

Title	中核的な特許出願の特定方法に関する調査研究 [課題研究報告書]
Author(s)	海北, 大輔
Citation	
Issue Date	2011-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/9651">http://hdl.handle.net/10119/9651</a>
Rights	
Description	Supervisor: 島津 明, 情報科学研究科, 修士

# 課題研究報告書

## 中核的な特許出願の特定方法に関する調査研究

北陸先端科学技術大学院大学  
情報科学研究科情報科学専攻

海北 大輔

2011年3月

# 課題研究報告書

## 中核的な特許出願の特定方法に関する調査研究

指導教員 島津 明 教授

審査委員主査 島津 明 教授

審査委員 東条 敏 教授

審査委員 白井 清昭 准教授

北陸先端科学技術大学院大学

情報科学研究科情報科学専攻

0810701 海北 大輔

提出年月：2011年2月

## 概 要

特許公開公報は、技術文献としての役割を有するものであるため、論文と同様、研究開発動向を知るための資料となり得ると考えられる。今般、特許に関する情報は爆発的に増加し、かつ細分化されている。このため、特定分野の専門家でも全ての文献を査読するのは難しくなっており、特許に関する特定の技術分野の全体像の俯瞰は、困難になっている。また、特定分野の研究区分の細分化に伴い、専門家でも特許に関する特定の技術領域の個々の要素技術の関係把握は、困難になっている。そこで、特許に関する特定の技術分野の中核的な特許出願の特定方法について、調査研究を行った。まず中核的な特許出願の特定方法の課題を明確にする趣旨で、技術動向を分析する技術について、(1) 専門用語の抽出および分類、(2) 専門用語の簡易な用語への置換、(3) 技術動向の可視化、(4) 可視化されたネットワークの中心部分の特定に分けて、調査研究を示す。(1) 専門用語の抽出および分類に関しては、論文の表題解析、単語間の階層関係の判定、手掛かり語からの特許課題抽出、および定型表現を利用した上位、下位概念の自動獲得などの研究が行われている。手がかり語または上位・下位関係を利用して専門用語を抽出することなどが技術動向を分析する技術の調査に重要であると思われる。(2) 専門用語の抽出および分類に関しては、特許用語の簡易な用語への置換、引用関係を利用した論文用語の特許用語への変換、および用語間の上位下位関係を利用した論文用語の特許用語への変換などの研究が行われている。論文用語は特に技術者に理解しやすいため、簡易な用語として論文用語を採用し、特許用語を論文用語に置換することが技術動向を分析する技術の調査に重要であると思われる。(3) 技術動向の可視化に関しては、共通キーワードを上位ノードとした **Semantic network** 図による可視化、特許の引用関係を利用したネットワーク図による可視化、および特許分類を利用した技術動向の可視化などについて研究が行われている。特許出願の変遷を辿って、特許出願を時系列に表示することが技術

動向を分析する技術の調査に重要であると思われる。(4) 可視化されたネットワークの中心部分の特定に関しては、専門家推薦などによる特定、および学術俯瞰の手法による特定などについて研究が行われている。定量的な指標で中心部分の特定を行うことができないか、権利書および技術文献としての役割を反映できないか、を含めて検討した。権利書としての役割、および技術文献としての役割を考慮して、中核的な特許出願を特定する定量的な指標として、特許出願の先行性、被引用数および特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数を組み合わせて用いることを提案した。提案した定量的な指標の有効性を確認するための検証を行った。検証の結果、特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数、および特許出願の先行性を基準して、特許出願の先行性の上位 25 件を並び変える方法が最も高い値を示した。検証事例が太陽電池のみでサンプルが少ないので、この結果だけから断定することはできないが、中核的な特許出願の特定方法の定量的な指標としての上記方法が妥当であった。ただ、今回の調査研究では、中核的な特許出願の特定方法を検証する事例としてサンプル数が少なく、指標の組み合わせ、および重み付けで検討できていない事項もある。今回の調査研究で取り上げることができなかった、様々な技術の事例を一つ一つ検証していき、上記指標の組み合わせ、および重み付けは今後、精緻に分析および検討を進めていく必要がある点が今後の課題である。

# 目次

第1章 序論	8
1.1 背景	8
1.2 本研究の目的	10
第2章 特許公報にみられる技術動向を分析する技術に関する研究	12
2.1 専門用語の抽出および分類	17
2.1.1 従来研究	17
2.1.2 考察	20
2.2 専門用語から簡易な用語への置換	23
2.2.1 従来研究	23
2.2.2 考察	25
2.3 技術動向の可視化	27
2.3.1 従来研究	27
2.3.2 考察	33
2.4 可視化されたネットワークの中心部分の特定	35
2.4.1 従来研究	35
2.4.2 考察	41
第3章 中核的な特許出願の特定方法の研究	43
3.1 中核的な特許出願の特定方法	43
3.1.1 従来研究	43
3.1.2 提案	45
第4章 中核的な特許出願の特定方法の検証	46
4.1 検証条件	46
4.1.1 検証データ	46
4.1.2 評価尺度	49
4.2 検証結果	51
4.3 考察	51

第5章 中核的な特許出願の特定方法に関する結論	53
第6章 今後の課題	55
参考文献	56

# 図 目 次

1.1	情報通信分野の公開件数の年別推移	9
	(日、米、欧)	
1.2	情報通信分野の研究区分別公開件数	9
	(日、米、欧・2008年の合計値)	
2.1	共通キーワードを上位ノードとした Semantic network 図	28
2.2	特許の引用関係を利用したネットワーク図	28
2.3	特許の引用関係を示したツリー	29
2.4	特許の引用構造を可視化したネットワーク図	29
2.5	特許分類を利用した技術動向を示す図	30
2.6	図面による技術動向を示す図	31
2.7	引用リストを被引用数にランキングした図	31
2.8	引用リストの特許の引用関係を図示した引用マップ	32
2.9	特許の件数分布を等高線で地図上に表現する概念マップ	32
2.10	重力モデルにより示された特許出願のマップ	38
2.11	学術俯瞰の分析手順を示した図	39
2.12	学術俯瞰の可視化により示された図	40
2.13	二次電池関連の論文クラスターと特許クラスターの比較	41
4.1	調査対象とした太陽電池の種類	46

# 表 目 次

1.1 特許出願件数及び登録件数（日本）	9
2.1 技術動向を分析する技術に関する従来研究	12
2.2 取引ネットワーク分析により抽出された中心部分を特定する指標	36
2.3 委員推薦による重要特許（太陽電池）	37
2.4 特許その技術について最初に出願されたと考えられた基本特許 （太陽電池）	37
4.1 検索式	47
4.2 被引用数の頻度の高い上位 25 件のリスト	48
4.3 特許出願の先行性の上位 25 件のリスト	48
4.4 （3）の手順により抽出した上位 25 件のリスト	49
4.5 （4）の手順により抽出した上位 25 件のリスト	49
4.6 委員推薦による重要特許（太陽電池）	50
4.7 特許その技術について最初に出願されたと考えられた基本特許 （太陽電池）	50

# 第1章 序論

## 1.1 背景

企業、または研究機関にとって研究開発する技術分野における、技術動向を把握することは、今後の研究開発の方向性を予測し、テーマを決める上で重要である。

特許公開公報は、技術文献としての役割を有するものであるため、論文と同様、研究開発動向を知るための資料となり得ると考えられる。特許法は、特許出願人に対して、独占排他権を付与する代償として、新規な技術を公開することを要求する（特許法64条）。特許出願に係る発明を開示する制度として、特許出願から1年半後に、特許庁が特許公開公報を発行する出願公開制度があるからである。

今般、特許に係る情報は、爆発的に増加している。2008年1月～12月の特許出願件数は391,002であり、登録件数は176,950である（表1.1）。例えば、情報通信分野における特許公開公報（日本）の件数は、2008年で61,704である（図1.1）。

また、特許に係る情報は、細分化されている。例えば、特許公開公報（日本）における情報通信分野の研究区分は、2008年で、セキュリティ、家電ネットワーク、シュミレーションから認識・意味理解、ヒューマンインターフェース評価、デバイスまで細分化されている（図1.2）。

このように、特許に係る情報は爆発的に増加し、かつ細分化されているので、特定分野の専門家でも全ての文献を査読するのは難しくなっており、特許に関する特定の技術分野の全体像の俯瞰は、困難になっている。

また、特定分野の研究区分の細分化に伴い、専門家でも特許に関する特定の技術領域の個々の要素技術の関係把握は、困難になっている。

なお、特許公報の類型としては、特許公開公報の他に、特許の登録後に権利取得したことを公表するため発行される特許公報もある。（以下、「特許公開公報」と「特許公報」から得られる情報のことを「特許情報」という。）

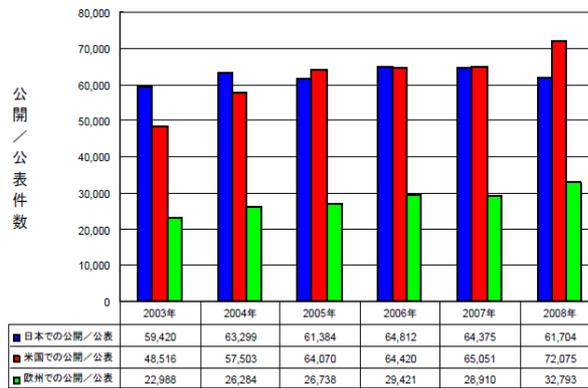
表 1.1 特許出願件数及び登録件数（日本）

〈出願件数〉

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
特許 (前年対比)	405,655	436,865	439,175	421,044	413,092	423,081	427,078	408,674	396,291	391,002	348,596
実用新案 (前年対比)	10,263	9,567	8,906	8,602	8,169	7,966	11,387	10,965	10,315	9,452	9,507
意匠 (前年対比)	37,368	38,496	39,423	37,230	39,267	40,756	39,254	36,724	36,544	33,569	30,875
商標 (前年対比)	121,861	145,668	123,754	117,406	123,325	128,843	135,776	135,777	143,221	119,185	110,841

〈登録件数〉

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
特許 (前年対比)	150,059	125,880	121,742	120,019	122,511	124,192	122,944	141,399	164,954	176,950	193,349
旧実用新案 (前年対比)	12,027	3,575	679	142	25	7	4	2	0	0	0
新実用新案 (前年対比)	9,959	9,038	8,762	7,651	7,669	7,356	10,569	10,591	10,080	8,917	9,019
意匠 (前年対比)	41,355	40,037	32,934	31,503	31,342	32,681	32,633	29,688	28,289	29,382	28,812
商標 (前年対比)	123,656	94,493	93,548	105,114	108,568	95,866	94,439	103,435	96,531	100,243	108,717



公報発行年

図 1.1 情報通信分野の公開件数の年別推移（日、米、欧）

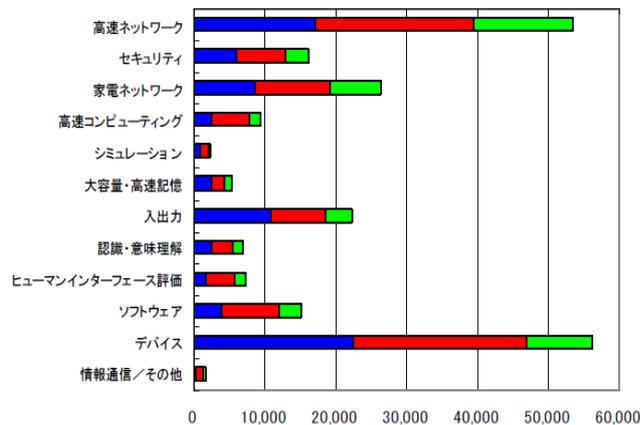


図 1.2 情報通信分野の研究区分別公開件数（日、米、欧・2008年の合計値）

## 1.2 本研究の目的

技術動向を分析する技術の研究のうち、特に中核的な特許出願の特定方法について、調査研究を示す。特許に関する特定の技術分野の全体像および個々の要素技術の関係が把握できないと、先を読むことが困難になり、有望な技術を見落とす可能性があるからである。特に、特許に関する特定の技術分野の中核的な特許出願を特定することができれば、多様な技術から最も優れた技術を選定してイノベーションにつなげていくことが可能になる。中核的な特許出願の特定方法の課題を明確にする趣旨で、先行研究を示す。

先行研究は、(1) 専門用語の検出および分類、(2) 専門用語の簡易な用語への置換、(3) 技術動向の可視化、(4) 可視化されたネットワークの中心部分の特定に分類される。

(1) については、特許情報から技術動向を表す専門用語を検出する技術、および検出した専門用語の分類技術について調査を行い、考察を行った。例えば、特許公開公報における「発明が解決しようとする課題」の段落の記載部分に注目し、専門用語を抽出したり、手がかり語または上位・下位関係を利用して専門用語を抽出することができる。

(2) については、専門用語は、難解な場合が多いため、わかりやすい用語へ置き換える技術について調査を行い、考察を行った。例えば、論文用語は、特に技術者に理解しやすいため、簡易な用語として論文用語を採用し、特許用語を論文用語に置換することは有効である。

(3) については、抽出したキーとなる専門用語、又は置き換えた用語を利用して、技術動向を把握することができないか、特許情報を使った技術動向を可視化する技術について調査を行い、考察を行った。例えば、グループ間で共通するキーワードを上位概念として、時系列に特許出願の変遷を示したり、特許の引用関係を辿って特許出願を時系列に表示することができる。

(4) については、表示されたネットワークの中でどの部分が中心部分であるのか、可視化された技術動向を利用して、技術動向を示すネットワークの中心部分を特定する技術について調査を行い、考察を行った。なお、ネットワークは、ノードとリンクで構成される。ノードは個別の要素を意味し、リンクはノードとノードをつなぐ関係

性を意味する。これらを踏まえ、引用ネットワークは、特許出願（ノード）と特許出願（ノード）とを引用関係でつなぐ（リンク）するネットワークを意味する。

例えば、特許出願技術動向調査に関し、基本的に、専門家の推薦（判断）によって対象テーマの中心部分となる特許が重要特許として特定される点は、注目される。

しかしながら、中心部分を特定するのは、誰でも行うことができる訳でなく、専門家の高度な知識およびスキルが必要になってしまう。中心部分の特定には、個別の特許を精読する必要があり、膨大な時間と手間を要することになる。このように、専門家の判断のみに依存すると、定量的な指標で中心部分の特定を行うことができない点で、課題がある。では、コンピュータを用いて定量的な指標で中心部分の特定ができないか。例えば、中心部分を特定する指標をネットワークから次数中心性、近接中心性、媒介中心性などを抽出する点は、注目される（なお、次数中心性、近接中心性、媒介中心性は、後述の 2.4.1

で詳細に説明するので、ここでは省略する）。

しかしながら、次数中心性、近接中心性、媒介中心性などを抽出するには、計算コストがかかり、また、特許の場合には、特許の引用ネットワークから次数中心性、近接中心性、媒介中心性等などを抽出するツールも整備されていない。さらに、特許情報は、技術文献（特許法 64 条）であるとともに権利書（特許法 70 条）としての役割を持つ。これらの役割を考慮した指標を検討する必要がある点で、特許の場合には、特許の引用ネットワークから中心部分を特定するには、課題がある。

かかる課題を解決すべく、特許出願の変遷をネットワークと捉えて、中心部分の特定を中核的な特許出願の特定と考えると、中核的な特許出願の特定方法を提案した。

なお、併せて、ツールを用いて中核的な特許出願の特定方法の検証を行って、中核的な特許出願の特定方法の評価を行った。

## 第2章

# 特許公報にみられる技術動向を分析する技術に関する研究

本章では、第1章で述べた技術動向を分析する技術を（1）専門用語の抽出および分類、（2）専門用語の簡易な用語への置換、（3）技術動向の可視化、（4）可視化されたネットワークの中心部分の特定に分類して、それぞれにつき調査研究を行った。先行研究の課題を明確にして、明確にされた課題を解決すべく、3章以下で述べる中核的な特許出願の特定方法を示すためである。

表 2.1: 技術動向を分析する技術に関する従来研究

	分類	技術名	開発者	年	出典
1	専門用語の抽出および分類	論文の表題解析	今井 俊	1999	“表題解析による科学技術論文の自動分類” 北陸先端科学技術大学院大学修士論文
2		論文の表題解析	難波英嗣, 谷口裕子	2006	“学術論文データベースからの研究動向情報の抽出と可視化” 言語処理学会 第12回年次大会
3		論文の表題解析	近藤友樹, 難波英嗣, 奥村学, 新森昭宏, 谷川英和, 鈴木泰山	2007	“論文データベースからの研究動向情報の抽出” 言語処理学会 第13回年次大会
4		単語間の階層関係の判定	大石康智, 伊藤克亘, 武田一哉, 藤井敦.	2006	“単語の共起関係と構文情報を利用した単語階層関係の統計的自動識別” 情報処理学会研究報告
5		手掛かり語からの特許課題抽出	渡辺勇, 小川知也, 田中一成.	2005	“特許情報の分析・評価支援—多観点分類と引用分析—” 第2回情報プロフェッシ

					ヨナルシンポジウム予稿集
6		辞書を用いた特許公報の自動分類	安藤 俊幸	2007	“特許情報の分析・評価支援:「termmi」と統計解析言語 R による特許情報の可視化” 第 4 回情報プロフェッショナルシンポジウム
7		定型表現を利用した上位、下位概念の自動獲得	難波英嗣, 奥村学, 新森昭宏, 谷川英和, 鈴木泰山.	2007	“特許データベースからのシソーラスの自動構築” 言語処理学会 第 13 回年次大会
8		特許明細書の品質特性の評価	谷川英和, 田中克己	2006	“3 種類の特許部品データベースに基づく特許明細書自動生成エンジンの構築” 情報処理学会
9		定量的指標を用いた特許請求の範囲の記載の分析	安彦元, 田中義敏	2007	“定量的指標を用いた特許請求の範囲の記載分析と樹形モデルによる考察” 日本 MOT 学会
10		技術的範囲の広さに対応した特許請求の範囲の数値分析	安彦元, 田中義敏, 中川秀敏	2008	“定量的指標を用いた特許請求の範囲の記載分析と樹形モデルによる考察” 日本知財学会
11	専門用語から簡易な用語への置換	特許用語の簡易な用語への置換	Mase H, Matsubayashi T, Ogawa Y, Yayoi T, Sato Y. and Iwayama M.	2005	“NTCIR-5 Patent Retrieval Experiments at Hitachi, “Proc. of NTCIR-5 Workshop Meeting
12		引用関係を利用した論文用語の特許用語への変換	難波英嗣, 釜屋英昭, 奥村学, 谷川英和, 新森昭宏, 鈴木泰山, 宮原俊一.	2006	“特許, 論文データベースを統合した検索環境および動向分析ツールの構築” 第 3 回情報プロフェッショナルシンポジウム
13		用語間の上位下位関係を利用した論文用語の特許用語への変換	釜屋英昭, 難波英嗣, 竹澤寿幸, 奥村学.	2008	“論文用語の特許用語への自動変換” 言語処理学会 第 14 回年次大会
14		学術論文の国際特許分類への自動分類	難波英嗣, 藤井敦, 岩山真, 橋本泰一.	2009	“学術論文の国際特許分類への自動分類: 第 7 回 NTCIR ワークショップ特許

					マイニングタスク成果報告”
15		論文用語の特許用語への自動変換（組み合わせ手法）	難波英嗣, 釜屋英昭, 竹澤寿幸, 奥村学, 新森昭宏, 谷川英和.	2009	“論文用語の特許用語への変換” 情報処理学会, データベース Vol.2 No.1
16		同義語抽出手法を利用した論文用語の特許用語への変換	難波英嗣, 竹澤寿幸, 内山清子, 相澤彰子.	2010	“同義語抽出手法を利用した論文用語の特許用語への自動変換” 言語処理学会 第16回年次大会
17	技術動向の可視化	共通キーワードを上位ノードとした Semantic network 図による可視化	Jong Hwan Suh, Sang Chan Park.	2006	“A New Visualization Method for Patent Map: Application to Ubiquitous Computing Technology”, Advanced Data Mining and Applications, Springer Berlin / Heidelberg
18		特許の引用関係を利用したネットワーク図による可視化	Shann-Bin Chang, Shu-Min Chang, Wei-Yuan Guh.	2007	“Exploring the Technology Diffusion Trajectories and Groups of Basic Patents of Business Methods: Using the Patent Citation Network” PICMET 2007 Proceeding
19		特許の引用関係を示したツリーによる可視化	Zhenxin Cao, Haoxing Zhao	2008	“Research of Knowledge Acquisition and Modeling Method Based on Patent Map” Knowledge Acquisition and Modeling Workshop, 2008. IEEE International Symposium
20		特許の引用構造を示したネットワーク図による可視化	Zhiqiang Liu, Donghua Zhu.	2009	“Web Mining based Patent Analysis and Citation Visualization” School of Management and Economics, Beijing Institute of technology
21		特許分類を利用した技術動向の可視化	有賀康裕, 新井大樹.	2001	“US クラス 705 に関するパテントマップ解析” 情報管理 Vol. 43
22		キーワードの出	宮田道生, 福川	2006	“特許戦略のための特許情

		現頻度を基にした可視化	忠昭, 高橋正子		報の計量化ーテキストマイニングを活用した企業の注力技術比較の試みー”日本オペレーションリサーチ学会, 2006年秋季研究発表会
23		図面による技術動向の可視化	野崎篤志.	2008	“図面情報を用いたパテントポートフォリオ分析” 知財学会・第6回年次学術研究発表会
24		引用マップおよび概念マップを利用した技術動向の可視化	Edward Badger	2008	“Techniques for analyzing literature search results ” World Patent Information 30
25		特許データ計量分析に基づく可視化	坂田淳一, 鈴木勝博, 細矢淳.	2010	“分析イノベーション・ポジションを用いた新たな特許データ計量分析手法の提案と日本・欧州企業の研究開発戦略比較研究” 知的財産学術研究助成成果報告書
26	可視化されたネットワークの中心部分の特定	中心性概念の特定	Freeman,L.C.	1979	“Centrality in social networks:Conceptual clarification” Social Networks
27		PageRank による特定	Brin, S. and Page, L.	1998	“The Anatomy of a Largescale Hypertextual Web Search Engine” Computer Networks and ISDN Systems
28		流通サービスの取引ネットワーク中心性の特定	佐々木一, 坂田一郎	2010	“流通サービスのイノベーションに関する実態分析” 俯瞰工学に関する研究報告書
29		専門家推薦等による特定	特許庁	2010	特許出願技術動向調査報告書 太陽電池
30		特許の引用関係を利用した重力モデルによる特定	伊神正貫.	2007	“ナノテクノロジー関連特許出願のマッピング、引用関係を用いた技術群の同定と知識の流れの計測” The Japan Society for Science Policy and Research Management

31	学術俯瞰の手法による特定	橋本正洋, 坂田一郎, 梶川裕也, 武田善行, 松島克守	2007	“イノベーションの学術俯瞰マップ” 研究・技術計画学会イノベーション政策と政策研究(3) 第22回年次学術大会
32	学術俯瞰および特許俯瞰による特定	柴田尚樹, 梶川裕也, 坂田一郎	2010	“学術論文と特許の差分分析” 日本知財学会

## 2.1 専門用語の抽出および分類

特許公報にみられる技術動向を分析するためには、まず、特許公報から技術動向を示す用語（以下、「専門用語」という。）を抽出し、抽出した専門用語を分類することが必要になる。

そこで、特許情報から専門用語を抽出し、専門用語間の階層を判定したり、さらに専門用語を分類する技術について、先行研究の文献調査を行った。

### 2.1.1 従来研究

#### (1) 論文の表題解析

論文の表題を解析することにより、論文の技術分類を行う技術が提案されている<sup>(1)</sup>。かかる技術は、標準化とコード割当の処理から構成される。前者は、論文の表題を機能語、動詞を手掛かりに複合名詞句（名詞句、動詞句）、補助分類コードのいずれかに分割する。後者は、専門用語集（岩波情報科学辞典の用語の木）を用いて分割された複合名詞句に含まれる専門用語を見つけて、その専門用語に対応する分類コードを論文の分類コードとする。なお、369 論文中の 292 論文に対して、正しい分類コードを割当ててことに成功している。

#### (2) 論文の表題解析を用いた要素技術用語の抽出

手がかり語と人手で作成したルールを用いて論文表題を解析して、要素技術用語を抽出する研究がある<sup>(2)</sup>。要素技術用語を抽出する手法は、論文表題に、「Aに基づいた」、「Bを用いた」等の要素技術を示す技術用語が含まれる傾向にあることに着目したものである。かかる手法は、「～に基づいた」、「～を用いた」等を手がかり語として、表題に、HEAD（主題）、METHOD（論文中に用いる要素技術）、GOAL（論文の目的）の構造タグの対応リストを準備して、HEAD が付された個所の要素技術として METHOD が付された個所を要素技術用語として抽出する。

#### (3) 論文の表題解析を用いた要素技術用語の抽出（機械学習）

上記（2）の手法は、要素技術を使う分野が多く存在する場合にはユーザにとって分かりにくいという問題点がある。

そこで、論文表題に形式的な主題が付与されるように機械学習させ、不要語リストを作成して、作成した不要語リストを用いて表題解析を行う研究が提案されている<sup>(3)</sup>。

かかる提案手法は、論文の形式的な主題を検出するため半自動的に不要語リストを作成し、これを用いて要素技術用語を抽出する。

なお、抽出した要素技術用語に注目し、上位下位概念という観点等から要素技術用語の分類も行っている。

#### **(4) 単語間の階層関係の判定**

テキストコーパスを用いて統計的に単語間の意味的な階層関係を自動判定する手法が提案されている<sup>(4)</sup>。かかる手法は、見出し語とその説明文に出現する単語との共起関係を考慮した出現頻度に基づくモデルおよび上位語、下位語と接続して出現する形態素の統計量の違いに基づくモデルより、階層関係にある単語間のうちどちらかが上位語でどちらが下位語であるかを判定する。

具体的には、説明文には上位語を含んでいるが、下位語が含まれているとは限らないという統計的な性質を考慮して、単語間の階層関係の判定を行い、更に局所的な構文情報、例えば、上位語であれば「科」、下位語であれば「など」等、単語の周辺に頻出する構文情報を利用して、階層関係を判定するものである。

なお、階層関係にある単語間のうちどちらかが上位語でどちらが下位語であるかを判定する処理は、専門用語の分類に関連するので、取り上げた次第である。

以下、特許情報を対象として、以下のような研究がなされている。

#### **(5) 表現パターンを活用した専門用語を含む特徴情報の抽出**

特許文書の段落構造および表現パターンを利用して専門用語を含む特徴情報を抽出する研究がある<sup>(5)</sup>。「～を向上する」という表現パターンは、「要約(課題)」、「発明が解決しようとする課題」に記載されることが多い。「～を向上する」という表現パターンを手掛かり語として、専門用語を含む特徴情報を特許課題として抽出することができる。

#### **(6) 辞書を用いた特許公報の自動分類**

特許文書を特徴付けるキーワード(特徴語)を抽出し、自動分類の特定性の高い特徴語を辞書化して、かかる辞書を用いて特許文書を自動分類する手法がある<sup>(6)</sup>。

かかる手法は、特徴語をクラスター分析し、特徴語の語彙頻度と文書頻度をかけた重み付けを行うパラメータを計算し専門用語抽出リストを生成し、当該専門用語抽出リストを参照して人手で主観自動分類用LUT(Look Up Table)を編集し、自動分類を行う。

### (7) 定型表現を利用した上位、下位概念の自動獲得

特許文書から定型表現を用いて上位、下位概念を獲得する手法には、問題点として、①上位、下位関係にないものが誤って抽出される点、②直接上位、下位概念にないものが抽出される点、③特許用語は学術用語と異なり、同じ意味で別の表現の用語が数多く存在する点が挙げられる。そこで、上記①～③の問題点を改善した手法が提案されている<sup>(7)</sup>。

具体的には、①上位、下位概念の判別は、「などの」箇所を「の」に置き換えた表現が日本語として自然であるかによって判断される。例えば、「機械翻訳などの自然言語処理」の場合、「など」を「の」に置き換えると「機械翻訳の自然言語処理」という不自然な日本語になるので、「機械翻訳」と「自然言語処理」は上位、下位概念にあると判断される。

また、②直接上位、下位関係にないものを削除するのではなく、表示する順序を変える（優先度を下げる）。

さらに、③用語間の上位、下位関係を論文間の引用関係と見なし、引用分析手法を用いて同義語の抽出を行う。例えば、「文書編集装置」「文書作成装置」が似た意味を持つならば、数多くの上位語または下位語を共通に持つ。

### (8) 特許明細書の品質特性の評価

特許明細書の品質特性を、権利書としての特性である権利特性と、文献としての特性である文献特性に分けて、特許明細書品質特性を評価する手法が提案されている<sup>(8)</sup>。

かかる手法は、特許情報の「特許請求の範囲」「特許明細書」から特許明細書の品質に関連する値（例えば、第1請求項の特徴部の文字数、第1請求項の前提部の文字数、特許請求項の数、カテゴリ数、発明の実施の形態の文字数、図面数、外延延長用語数等）をパラメータとして抽出して、所定の演算を行うことで特許明細書の品質特性を定量的に評価するものである。

かかる手法は、発明の概念を拡張する指標として、「例えば」「など」「好ましい」「好適」等の用語を抽出する点で、特許情報からの専門用語の抽出および分類に関連する。

### (9) 定量的指標を用いた特許請求の範囲の記載の分析（格成分の抽出）

特許請求の範囲の記載を定量的に表現し、その記載の品質特性を評価する方法<sup>(8)</sup>は、提案されているが、侵害被疑製品の構成が特許発明の構成要件を充足するか否か

の構成要件の充足性および特許請求の範囲の形成プロセスを考慮した定量的な手法は提案されていない。

そこで、構成要件の充足性および特許請求の範囲の形成プロセスを考慮した定量的指標として特徴部比率と、総格成分数を提案する研究がある<sup>(9)</sup>。

なお、格成分は、動詞により文の成分として要求された名詞句であり、総格成分数は、特許請求の範囲の特徴部の格成分数と非特徴部の格成分の和であり、特許請求の範囲の特徴部比率は、(特徴部の記載の格成分数) / (総格成分数) である。

かかる研究では、総格成分数に対する特徴部の格成分数と、特許請求の範囲の記載と、の関係に基づき、特徴部比率は総格成分数が多くなるにつれて減少すること、構成要件をすべて充足する場合には、総格成分数が小さく、かつ特徴部比率が高い領域に多く存在すること、構成要件の充足性を欠く場合には、総格成分数が大きく、かつ特徴部比率が低い領域に多く存在することが確認されている。

#### (10) 技術的範囲の広さに対応した特許請求の範囲の数値化

特許情報の特許請求の範囲の記載パターンに着目して格構成要素に定義される技術的事項の限定度合を文法上の分節構造体として抽出して、カウントする数値化方法の研究がある<sup>(10)</sup>。

構成要素、単語、格成分により特許請求の範囲の記載を数値化して、これと技術的範囲充足の成功/失敗の関係を比較して調査している。

調査結果によると、格成分の場合に最も技術的範囲充足の成功率が高まっている。

これにより、最少抽出単位を格成分とすることで、特許発明の技術的範囲の広さに対応させて特許請求の範囲を数値化できると提案している。

## 2.1.2 考察

上述の(1)～(3)の研究は、論文の表題を解析することにより、専門用語を抽出している。論文の場合は、表題から論文の概要を推定できることが多い。これに対して、特許情報は、権利書としての役割を果たす関係上、論文表題に対応する「発明の名称」について、特許発明の技術的範囲を不要に限定しないように、広い意味に取れる上位概念的な名称とすることが多い。このため、特許情報の発明の名称のみから専門用語を抽出するのは困難である。

したがって、特許情報の場合には、発明の名称のみならず、特許請求の範囲、明細

書、および要約の記載より専門用語を抽出することが考えられる。

また、上述（４）の研究は、特許に関して記載および記載の示唆がないが、特許情報についても適用が可能であると考えられる。例えば、特許情報のなかで、「AなどのB」とした表現は、Bを上位語、Aを下位語と捉えることが可能である。

さらに、上述（５）の研究は、特許公開公報における「発明が解決しようとする課題」の段落の記載部分に注目し、専門用語を抽出するものである。特許明細書は、法的な文書であるため、独自の記載様式が採用されている。このため、特許明細書の「発明が解決しようとする課題」の段落の「～を向上する」という形式的な表現を切り出して、専門用語を抽出することができる。ただし、「～を向上する」という表現を用いていない場合には、専門用語を抽出することができない。

加えて、上述（６）の研究は、特許文書の特徴付けるキーワード（特徴語）を抽出し、抽出した特徴語を辞書化して、かかる辞書を用いて特許文書を自動分類する。特許情報の場合には、特定の技術でも出願人により用いる表現が相違する。出願人特有の辞書を構築することにより、出願人ごとに要素技術を抽出することも可能である。

上述（７）の研究は、手がかり語または上位・下位関係を利用して専門用語を抽出するものがある。特許情報は、法的な文書であるため、特に「特許請求の範囲」の記載において、文書構造に一定の傾向がある。例えば、「特許請求の範囲」の記載は、「Aと、Bと、Cと、を含むことを特徴とする～装置」「Dを備え、Eを備え、Fを備えることを特徴とする～装置」等というような表現形式が多い傾向がある。定型的な表現形式から形式的な要素を抽出すると、特許情報の場合、A、B、Cは～の要素技術（A、B、Cが下位概念、～が上位概念）であり、E、F、Gは、～の要素技術（E、F、Gが下位概念、～が上位概念）になる。「と」、「備え」を手がかり語として、直前の語を専門用語として抽出することが可能となる。

上述（９）（１０）の研究は、特許情報の特許請求の範囲の構成要素の限定度合を示す指標として、動詞に係り受けする格成分（例えば、「応じて」「を」「基づいて」等）を抽出する。

上述（８）の研究は、特許情報の請求項の記載で、「～において」「～であって」までの文書を請求項の前提部、それ以降の文書を請求項の特徴部として、それぞれの文字数を抽出する。特に、請求項の特徴部分の文字数は、特許発明の技術的範囲の広さに関連する傾向がある。なぜなら、請求項の特徴部分の文字数が少なければ、特許発

明の発明特定事項を限定する事項が少なくなり、特許発明の技術的範囲が広がる一方で、請求項の特徴部分の文字数が多くなれば、特許発明の発明特定事項を限定する事項が多くなり、特許発明の技術的範囲が狭くなるからである。

なお、かかる傾向は、中核的な特許出願の特定方法でも活用する。

## 2.2 専門用語から簡易な用語への置換

特許情報から切り出した特許用語は、論文で用いられている用語と異なることが多く、難解である。そのため、研究者が技術動向を把握しやすいよう用語を置き換えることができないか調査し、考察を行った。

### 2.2.1 従来研究

#### (1 1) 特許用語の簡易な用語への置換

特許情報の図面の「符号の説明」を活用して、特許用語を簡易な用語に置換する研究がある<sup>(11)</sup>。図面の「符号の説明」に特許用語とカッコ書きで簡易な用語が併記されているものがある。例えば、「符号の説明」の項目の「磁気記憶装置（フロッピーディスク）」という表現より、「磁気記憶装置」と「フロッピーディスク」を関連用語対として抽出する。これにより、「磁気記憶装置」を簡易な用語の「フロッピーディスク」に置換することができる。

#### (1 2) 引用関係を利用した論文用語の特許用語への変換

引用関係を利用して論文用語を特許用語へ自動変換する手法が研究されている<sup>(12)</sup>。研究の概要は、論文用語を入力し、入力された論文用語を表題に含む論文をデータベースから検索し、検索された論文と引用関係にある特許を収集し、収集された特許から用語を抽出して、頻度順に並べて出力するものである。

#### (1 3) 用語間の上位下位関係を利用した論文用語の特許用語への変換

用語間の上位下位関係を利用して論文用語を特許用語へ変換する研究がある<sup>(13)</sup>。特許では、特許発明の技術的範囲を広くするため特許請求の範囲の記載として上位概念の特許用語を用いる。このため、特許用語は、論文用語の上位概念であると考えられる。

そこで、「などの」「等」の2種類の定型表現に注目し、この定型表現をとっている文から上位語・下位語のセットを抽出し、シソーラスを構築して、構築したシソーラスを用いた特許用語の収集を行う。なお、シソーラスは、語と語の間の意味的な関係を記述したデータベースである。

具体的には、専門用語を入力し、入力された用語を下位語としている用語を上位下位シソーラスから収集し、収集により得られた用語セットを頻度順に並べて出力する。

#### (14) 学術論文の国際特許分類への自動分類

学術論文の抄録に特許分類体系の一つである国際特許分類を自動的に付与する研究がある<sup>(14)</sup>。かかる研究は、K-Nearest Neighbor (K-NN)法を適用し、学術論文抄録に特許分類 IPC を付与して、論文 ID を入力すると、IPC コードを出力する。

例えば、「機械翻訳」という学術用語に対する特許用語は、「機械翻訳」の他に「自動翻訳」「言語翻訳」等がある。かかる研究は、このような論文と特許の用語の使われ方の違いに注目する点で、特許用語の簡易な用語への置換に関連する。

#### (15) 論文用語の特許用語への自動変換（組み合わせ手法）

論文用語を特許用語に自動変換する手法として、上記(12)で取り上げた特許と論文間の引用関係を利用した「引用手法」と、上記(13)で取り上げた上位、下位のシソーラスを利用した「シソーラス手法」と、Mase らの手法を組み合わせた用語変換方法を提案する研究がある<sup>(15)</sup>。

なお、特許明細書の「符号の説明」は、発明の詳細な説明に記載されている発明の構成要素を説明する個所である（例えば、「磁気記憶装置（フロッピーディスク）」）。Mase らの手法は、かかる個所の記載から、「磁気記憶装置」と「フロッピーディスク」という関連用語対を抽出し、検索質問拡張に利用することで特許検索精度が向上することを示す。

上記の Mase らの手法、引用手法、およびシソーラス手法を組み合わせで提案された手法は、上記の Mase らの手法で変換された特許用語の末尾の名詞を抽出して、抽出された末尾名詞ごとの頻度を計算して正規化する点、および引用手法またはシソーラス手法で得られた各用語の末尾の名詞が Mase らの手法で抽出された末尾名詞と一致する場合には、引用手法とシソーラス手法による各用語のスコアに前記当該正規化された末尾名詞の値を加算して、引用手法とシソーラス手法の結果をスコアが大きい順に並び変える点が注目される。

なお、提案手法の有効性を調べる実験を行った結果、再現率および精度による評価等で上記の Mase らの手法、引用手法、およびシソーラス手法を組み合わせた手法が Mase らの手法、引用手法、シソーラス手法より優れていることが確認されている。

#### (16) 同義語抽出手法を利用した論文用語の特許用語への変換

統計翻訳技術を用いて論文用語を特許用語へ変換する研究および分布類似度を用いて論文用語を特許用語へ変換する研究がある<sup>(16)</sup>。

前者の研究手法は、英訳が共通する用語が同義語であると考えて、統計的機械翻訳技術を用いて自動的に獲得された翻訳モデルから同義語を抽出する。例えば、論文用の翻訳モデルで、“high resolution”と「高分解能」が、特許用の翻訳モデルで“high resolution”と「高解像度」が対応付けられている場合には、論文用語「高分解能」を特許用語「高解像度」に変換できる、というものである。

後者の研究手法は、ある用語がどの用語で何回、かかり受けの関係にあるかにより、かかり受け関係にある語の一致度に基づき用語と用語の意味的な類似度を数値化する考えに基づくものである。かかり受け関係にある語およびその頻度のリストを論文データベース、特許データベースから作成しておくことにより、論文用語を特許用語に変換する。例えば、フロッピーディスク（論文用語）と磁気記録媒体（特許用語）とが「～に書き込む」という点につき、かかり受けの一致度が高い場合には、論文用語「フロッピーディスク」は、特許用語の「磁気記録媒体」に変換される、というものである。

なお、実験結果より、統計翻訳技術を用いて論文用語を特許用語へ変換する研究は、同義語に変換されるのに対して、および分布類似度を用いて論文用語を特許用語へ変換する研究は、索引語と共通の性質を持つ関連語、類義語等に変換される傾向にあることが確認されている。前者では、狭い範囲の特許の収集に適するのに対して後者は、広い範囲の特許の収集に向くものと考えられる。

## 2.2.2 考察

上述（11）の研究は、図面の「符号の説明」に特許用語とカッコ書きで簡易な用語が併記されていることが前提であり、併記されていないと特許用語を簡易な用語へ置換することができない。

上述（12）（13）（15）の研究は、論文用語から特許用語への変換に関するものであるが、逆に特許用語から論文用語への変換にも適用可能であると思われる。論文用語は、特に技術者に理解しやすいため、簡易な用語として論文用語を採用し、特許用語を論文用語に置換することは有効であると考えられる。

上述（14）の研究は、学術論文の抄録に国際特許分類を自動的に付与する研究である。かかる研究は、学術論文の表題と特許 IPC に対応するが、用語の対応ではないので、特許用語の簡易な用語への置換にそのまま適用することはできない。

上述（16）の研究は、同義語抽出手法を利用して論文用語を特許用語へ変換するものである。

専門用語から簡易な用語への置換に関して、論文を引用する特許は数パーセントと言われており、非常に少ない<sup>(15)</sup>。また、特許では、特許出願人により明細書および特許請求の範囲で用いる表現が異なる傾向にある。さらに、学術論文の用語の中から特許に対応する特許用語を決定するには特許の技術分野の専門知識が必要となる。このため、専門用語から簡易な用語への置換に関して、高い精度で自動的に置き換えを行うには、なお課題があるものとする。

ただ、専門用語から簡易な用語へ置換するには、特許の技術分野ごとに特許出願人ごとに、特許請求の範囲で用いられる表現と、特許請求の範囲で用いられる表現を具体的に解説した特許明細書の表現を紐付けて辞書を作成することは可能である。

これにより、専門用語と、専門用語を解説した簡易な用語を対応させることが可能になり、専門用語を簡易な用語へ置換するのに有効であるものとする。

## 2.3 技術動向の可視化

2.1にて抽出したキーとなる専門用語、又は2.2にて置き換えた用語を利用して、技術動向を把握することができないか、特許情報を使った技術動向を可視化する技術について調査を行い、考察を行った。

なお、2.3.1 で用いる用語の定義を示す。

第一に、引用について定義を示す。学術的な引用は、引用主体論文による引用対象論文の参照として機能する。本調査研究では、引用は、特許引用を意味する。特許引用は、特許庁審査官により、新規性または進歩性（非自明性）を理由とする拒絶理由通知書が出される場合に、拒絶理由通知書に先行技術文献を引用することを含む（特許法49条）。

第二に、引用ネットワークについて定義を示す。ネットワークは、ノードとリンクで構成される。ノードは、個別の要素を意味する。リンクは、ノードとノードをつなぐ関係性を意味する。これらを踏まえ、引用ネットワークは、特許出願（ノード）と特許出願（ノード）とを引用関係でつなぐ（リンク）するネットワークを意味する。

### 2.3.1 従来研究

#### （17）共通キーワードを上位ノードとした **Semantic network** 図による可視化

共通のキーワードを含む特許公報を検索し、検索した特許公報のキーワードと出願日が記載されるノードを特許出願の出願年順に配置して、特許出願の変遷を **Semantic network** 図（図2.1）として示す研究がある（17）。

作成した **Semantic network** 図（キーワードを縦軸、特許公報を横軸）を示して特許出願の分岐の変遷を示す。

かかる研究は、キーワードを選択し、選択したキーワードで検索された特許公報よりテキスト情報を抽出し、テキスト情報のキーワードランキングを出力する。

そして、かかる研究は、特許公報を **K-means** 法によるクラスタリングに基づきグループ分けを行い、グループに含まれるキーワードを特定し、特定された共通キーワードを上位ノードとする **Semantic network** 図を作成するものである。

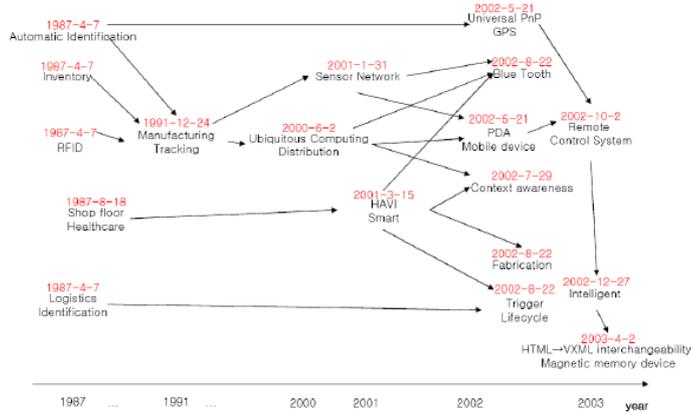


図 2.1: 共通キーワードを上位ノードとした Semantic network 図

### (18) 特許の引用関係を利用したネットワーク図による可視化

特許の引用関係を用いて、特許出願の変遷をネットワーク図として把握する研究がある<sup>(18)</sup>。例えば、特許の引用関係を利用したネットワーク図を作成して、作成したネットワーク図を時系列にプロットして、特許出願の変遷を示したものがある(図 2.2)。

特許情報の特許出願の明細書には、先行技術文献が記載されている。また、特許庁審査官により、新規性または進歩性(非自明性)を理由とする拒絶理由が通知される場合に、拒絶理由通知に先行技術文献が示される。

このような引用関係を利用して、特許出願の変遷を辿ることが可能になる。

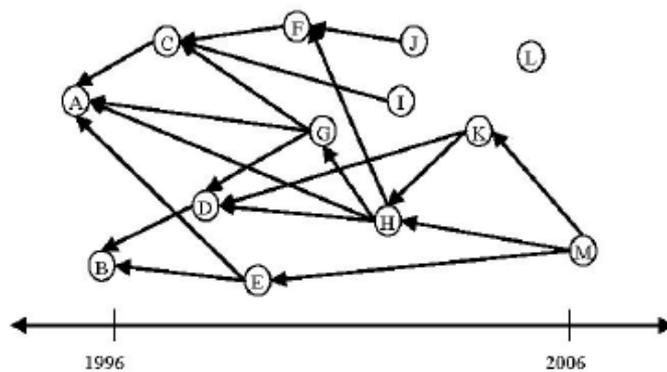


図 2.2 特許の引用関係を利用したネットワーク図

### (19) 特許の引用関係を示したツリーによる可視化

特許マップの類型および機能を示した研究がある<sup>(20)</sup>。例えば、例えば、特許の引用ツリーは、引用、被引用関係を辿り特許出願の変遷を示す(図 2.3)。

特許の引用分析は、特許出願の変遷により、特許出願に係る技術動向および競合会社のポジショニングを含む技術発展のための重要な情報を提供することができる。

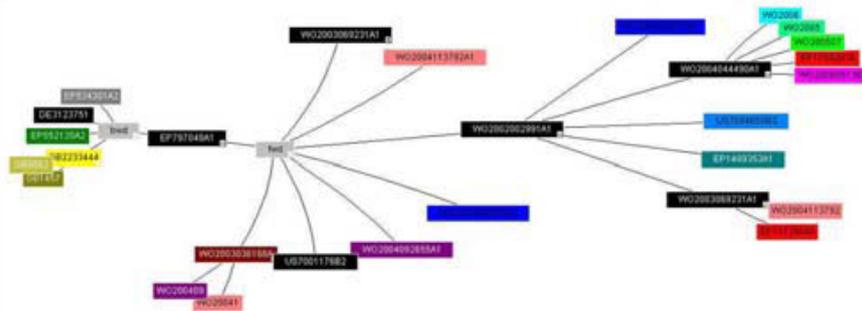


図 2.3 特許の引用関係を示したツリー

### (20) 特許の引用構造を示したネットワーク図による可視化

引用構造の可視化手法を示した研究がある<sup>(20)</sup>。例えば、特許情報の特許出願の明細書には、先行技術文献が記載され、また、特許庁審査官により、新規性等を理由とする拒絶理由が通知される場合に、拒絶理由通知に先行技術文献が示される。

このような特許の引用および被引用構造を利用して、特許出願の分岐および変遷をネットワーク図として可視化できる(図 2.4)。これにより、特許出願に示される技術の動向を辿ることが可能になる。

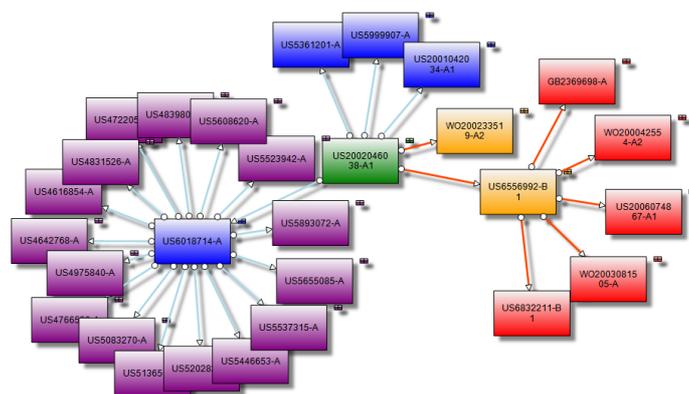


図 2.4 特許の引用構造を可視化したネットワーク図

### (21) 特許分類を利用した技術動向の可視化

米国特許商標庁が付した分類 USC を用いて技術動向を可視化する研究がある<sup>(21)</sup>。例えば、縦軸を新規技術として新たに付された USC、横軸 USC が付された年として、

I P Cからみた新規技術の拡がりを表す (図 2.5)。

時系列で新規技術が分類として付される状況が分かり、新規技術の拡がりという観点で、特許の技術動向を可視化することが可能である。

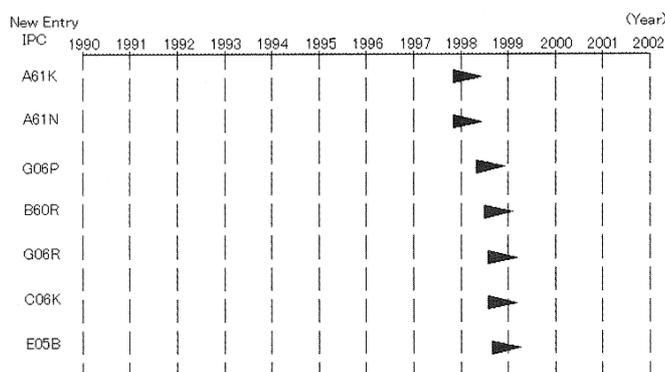


図 2.5: 特許分類を利用した技術動向を示す図

## (2.2) キーワードの出現数を基にした可視化

特許明細書の文字数および特許明細書中のキーワード出現数を抽出し、抽出したこれらの計量化された特許情報を分析して、注力技術を可視化する研究がある (2.2)。

かかる研究は、①技術分野を示す基本キーワードを抽出し、②特許明細書の文書を細分化して名詞を切り出し、③基本キーワードと同時頻出度の高い名詞 (以下、「キーワード」という。) を特定し、④キーワードの出現数をカウントし、キーワード出現数に対して分析を行って注力技術を可視化するものである。

## (2.3) 図面による技術動向の可視化

特許情報の図面情報を用いて特許を分類して、分類した特許を可視化する研究がある (2.3)。例えば、システム構成図 (全体構成図) が選択図 (代表図) とされている場合には、全体の構成そのものが発明の特徴であると判定する一方で、システム構成図 (全体構成図) が図面にあるが、選択図となっていない場合には、別の要素、部品および回路等に特徴があると判定する。判定結果に基づき、特徴ある部品等の図面をマップ上に時系列にプロットする (図 2.6)。これにより、図面に示される特徴技術の遷移をマップ上で明確にすることができる。

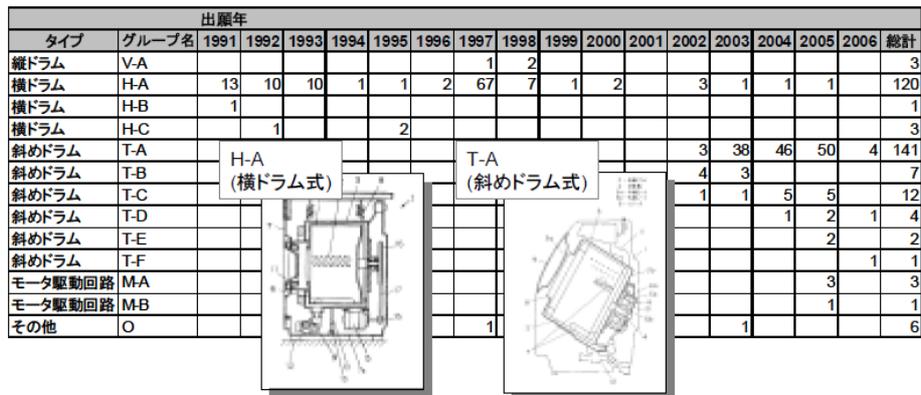


図 2.6 図面による技術動向を示す図

#### (2.4) 引用マップおよび概念マップを利用した技術動向の可視化

引用マップおよび概念マップを利用して技術動向を示す研究がある<sup>(2.4)</sup>。例えば、引用リストを作成して、当該引用リストを被引用数にランキングした引用レポート<sup>(図 2.7)</sup>、および引用リストの特許の引用関係を図示した引用マップを示す<sup>(図 2.8)</sup>。

引用マップを辿ることで、特許された技術がどのように発展、強化されたのかを調べることができる。



図 2.7 引用リストを被引用数にランキングした図

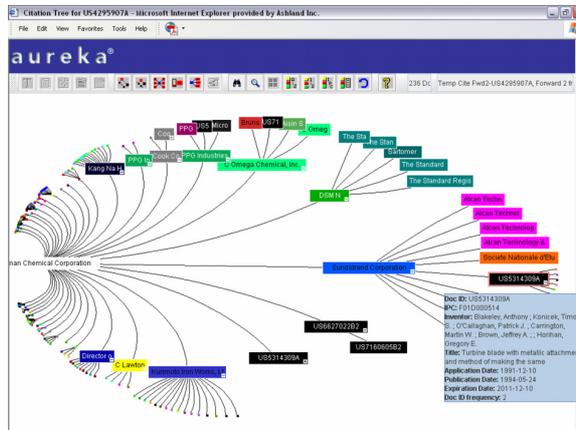


図 2.8: 引用リストの特許の引用関係を図示した引用マップ

なお、Naive Bays モデルにより単語間の近似および頻度に基づき、特許の件数分布を等高線で地図上に表現する概念マップがある (図 2.9)。

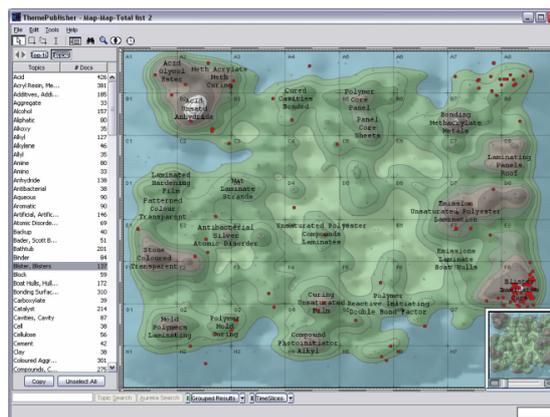


図 2.9: 特許の件数分布を等高線で地図上に表現する概念マップ

## (2.5) 特許データ計量分析に基づく可視化

研究分野において中心的な企業（メインプレイヤー企業）の研究開発戦略の特徴について、定量的な分析結果を可視化する研究がある (2.5)。メインプレイヤー企業の研究開発の方向性や戦略の差異を実際的に比較明示する趣旨である。

分析のアプローチとして、メインプレイヤー企業の出願データに付与される、筆頭 IPC と CO-IPC の関係に着目し、それぞれ Mix 型、Only 型、Mono 型の 3 つに分類して、3次元座標に表示した。

分析結果より、特許データに付与される複数の IPC コードを利用して、「踏査段階」から「開発段階」へと、オーバーラップしながら技術が進展していく過程において、異

分野融合型の発明（MIX 型）は次第に減少していき、同分野の複数技術融合型（Only 型）や単一技術要素型（Mono IPC 型）が増加していく傾向が見い出された。

## 2.3.2 考察

上述（17）の研究は、グループ間で共通するキーワードを上位ノード（概念）として、時系列に特許出願の変遷を示す。複数の特許出願で用いられている用語は、技術者および研究者の間で使用されている可能性が高く、可視化のパラメータの一つとして有効なものであると考えられる。

上述（18）（19）（20）（24）の研究は、特許の引用関係を辿って特許出願を時系列のノードとして表示する。ノードを辿ることにより、特許出願の変遷および特許出願に記載された技術動向を俯瞰することができ、特許された技術がどのように発展、強化されたのかを調べることができるものとする。

上述（21）の研究は、新規技術が分類 USC として採用された時期をプロットする。これにより、新規技術に対応する特許出願の拡がりを見ることが出来る。

上述（22）の研究は、キーワード出現数に対して分析を行って注力技術を可視化するものである。

上述（23）の研究は、特徴ある部品等の図面をマップ上に時系列にプロットするものである。特に、機械系の技術分野では、特許出願の発明が構造で示されることが多いので、図面に記載される特徴技術の遷移を把握する上で有効であるとする。

上述（24）の研究は、特許データに付与される複数の IPC コードを利用して特許出願の動向を定量的に分析して、分析した結果を 3 次元上の表示したものである。

かかる研究は、筆頭 IPC と CO-IPC の関係に着眼したものであるが、特許出願に IPC を割り当てるには技術的な専門知識が必要になる。

また、特許出願にかかる発明を機能的に示す最適な IPC を、特許出願に付与することが前提であり、特許出願人により特許出願に誤った IPC が割り当てられれば、筆頭 IPC と CO-IPC の関係を分析しても特許出願の技術動向把握は難しいことになる。

なお、特許の場合には、出願公開制度があり、特許出願から 1 年半後に、特許出願に係る明細書、特許請求の範囲、図面および要約が開示される（特許法 64 条）。

特許出願に係る明細書、特許請求の範囲、図面および要約の開示までにタイムラグがあり、また、特許出願に係る明細書、特許請求の範囲、図面および要約が開示され

てからの時間が長い方が特許引用の被引用数が多くなる。

このため、特許引用のネットワーク分析では、特許出願に記載された最新技術の動向把握には適さないものとする。

## 2.4 可視化されたネットワークの中心部分の特定

2.3にて特許の引用関係などを辿り、特許出願を時系列の引用ネットワーク等として表示した。特許出願の変遷および特許出願に記載された技術動向を俯瞰する趣旨である。

ここで、引用関係で結ばれた特許出願があるとき、中心的な存在をネットワーク的な視点から捉えようというのがネットワークの中心性分析である。ネットワークの中心性とは、ネットワークにおけるノードやリンクの重要性を表わす指標である。

以下、中心性（以下、「中心部分」という。）の概念を整理する。その上で、表示された引用ネットワークの中でどの部分が中心部分であるのか、可視化された技術動向を利用して、技術動向を示すネットワークの中心部分を特定する技術について調査を行い、考察を行った。

### 2.4.1 従来研究

#### (26) 中心性概念の特定

ネットワーク分析では、中心性について様々な尺度が用いられている。最も有名なものとして、次数中心性(Degree)、近接中心性(Closeness)、媒介中心性(Betweenness)によって、中心性の概念を整理した研究がある<sup>(26)</sup>。

次数中心性(Degree)とは、あるノードがネットワーク内のノードとどの程度つながっているのかを示す。多くのノードと隣接している程、ノードの中心性が高いとする。近接中心性(Closeness)とは、各ノードから他のノードへの距離の平均を示す。あるノードから他のすべてのノードに到達する最短距離の平均が短いほど、中心性が高いとする。媒介中心性(Betweenness)とは、あるノードがどの程度他のノードと他のノードとを結ぶ経路になっているかを示す。ノード間の経路を媒介するほど中心性が高いとする。

なお、ネットワークは、ノードとリンクで構成される。ノードは、個別の要素を意味する。リンクは、ノードとノードをつなぐ関係性を意味する。これらを踏まえ、引用ネットワークは、特許出願(ノード)と特許出願(ノード)とを引用関係でつなぐ

(リンク) するネットワークを意味する。

### (27) PageRank による特定

中心部分を特定するのに、PageRank という指標がある (27)。

PageRank は、多くの良質なページからリンクされているページも良質である、という再帰的な関係をもとに、全てのページの重要度を判定したものである。

PageRank において、重要度の高いノードからリンクを張られているノードは重要である。中心性の高い点とのリンクを重視して中心性を考えるものである。

### (28) 流通サービスの取引ネットワークの中心性の特定

流通サービスにおける関東甲信越の取引ネットワークを分析して、ネットワーク形成の対象となる企業について、中心部分を特定する指標を示した研究がある (28)。取引ネットワークから次数中心性、近接中心性、媒介中心性などを抽出している (表 2.2)。

表 2.2: 取引ネットワーク分析により抽出された中心部分を特定する指標

企業	モジュール	連携能力	Z	P	次数	媒介性 ( $10^{-4}$ )	近接性
A	#2-2	0.666	1.643	0.639	21	4.17	4.30
B	#2-1	0.887	0.258	0.857	21	9.53	4.20
C	#3-10	0.613	0.602	0.580	10	2.39	4.33
D	#3-3	0.549	0.231	0.518	9	3.53	4.04
E	#2-8	0.913	-0.222	0.843	8	2.14	3.99
F	#1-2	0.234	0.340	0.218	8	1.75	4.41
G	#4-11	0.907	-0.035	0.816	7	0.873	4.68
H	#2-5	0.779	-0.065	0.734	7	0.612	4.47
I	#2-1	0.903	-0.222	0.734	7	1.39	4.11
J	#4-21	0.970	-0.676	0.833	6	3.37	4.27
K	#3-7	0.822	-0.204	0.720	5	0.839	4.22
L	#2-5	0.636	-0.065	0.560	5	0.575	4.55
M	#2-3	0.873	-0.251	0.800	5	0.710	4.06

なお、特許の中心部分を特定したものではないが、ネットワークの中心部分を特定する指標を抽出している点で注目される。

### (29) 専門家推薦等による特定

特許庁では、第 3 期科学技術基本計画において重点推進 4 分野及び推進 4 分野と定められた 8 分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料、エネルギー、ものづくり、社会基盤、フロンティア)を中心に、特許出願技術動向調査を実施している。特許出願技術動向調査では、基本的に、専門家の推薦(判断)によって対象テーマの中心部分となる特許が重要特許として特定される (29)。

特許出願技術動向調査では、調査範囲を決定し、母集団を抽出して、母集団の全件数について、1 件ずつ分析軸に沿って抄録または特許明細書を読み込み、ノイズとなる文献を除去しながら解析を行っている。特許出願技術動向調査は、2001 年より特

許庁により行われている。

なお、委員会の委員の推薦のあった特許、および参考文献などにより特許その技術について最初に出願されたと考えられた特許などを太陽電池分野の中心部分となる特許として特定している点で注目される (表 2.3) (表 2.4)。

表 2.3: 委員推薦による重要特許 (太陽電池)

種別 No.	内容	特許番号 (日本出願番号)	優先権主張日	出願人	発明者	特許名称	対応種別特許	引用元もしくは参考文献等	種別 No.	内容	特許番号 (日本出願番号)	優先権主張日	出願人	発明者	特許名称	対応種別特許	引用元もしくは参考文献等
①	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> 膜を形成した太陽電池の構造的特許: 薄膜型 Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> 膜を形成した太陽電池の構造的特許 (薄膜型 Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> 膜を形成した太陽電池の構造的特許)	特許番号: 50-121779 (未審)	優先権主張日: 1963/10/20	出願人: ユニテック	発明者: グリーン、ブレイカー	太陽電池およびその製造方法	50-469191	FEELセルは、1990年Greenらが発明した(17)が、対応特許は見当たらない。	①	酸化銀スパイロメチレン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 55599451	1988/6/10 出願	Mobil Solar Energy	K. K. Banda	METHOD OF FABRICATING CONTACTS FOR SOLAR CELLS	日本への出願特許: 50-262712、特許番号: 未審番号特許番号	23
②	ポイントコンタクトの特許: 単結晶 Si 太陽電池の構造的特許	特許: 54927770	1988/11/14 出願	Stanford California	R. M. Swanson	METHOD OF FABRICATING BACK SURFACE POINT CONTACT SOLAR CELL	(日本への出願特許はなし)	1984年 Swanson が特許した(18)が、同時期の特許は見当たらない。	②	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 1960706	1985/9/29 出願	工業技術院、太陽電池研究所	橋本浩一、山本隆夫、山本隆夫	特許番号: 未審番号	24	
③	ポイントコンタクトの特許: 単結晶 Si 太陽電池の構造的特許	特許: 54933022	1988/11/14 出願	Stanford California	R. M. Swanson	SOLAR CELL HAVING INTERDIGITATED CONTACTS AND INTERNAL BYPASS DIODES	(Family特許なし)	1984年 Swanson が特許した(18)が、同時期の特許は見当たらない。	③	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 1946901 (=多層特許) 特許: 196012/31	1986/12/31 出願	ボーイング	マイケル・E. ジェン	特許番号: 未審番号	25, 26	
④	バックコンタクトの特許: 太陽電池の構造的特許	特許: 54927770 (2) ② (同 C)	1988/11/14 出願	Stanford California	R. M. Swanson	METHOD OF FABRICATING BACK SURFACE POINT CONTACT SOLAR CELLS	(日本への出願特許はなし)	1975年 Schwartz らが特許した(20)が、対応特許は見当たらない。	④	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 5507804	1988/5/4 出願	Bowling	S. S. Chen, J. M. Stewart	T-III-VI based solar cell utilizing the structure disclosed in US42/240	(Family特許なし)	25, 27
⑤	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 55081049	1988/7/18 出願	Research	M. A. Green, S. R. RaviSankaran	SCULPTED SOLAR CELL SURFACES	(日本への出願特許はなし)	1996年 Green らが特許した(21)が、対応特許は見当たらない。	⑤	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 1886344	1984/12/6 出願	ジェームズ・P. ジョーダン	ジョーダン、ジョーダン、ジョーダン	特許番号: 未審番号	10, 25	
⑥	酸化銀スパイロメチレン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑥	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 3249407	1996/10/25 出願	シリコン研究所	藤田誠一、加藤久夫	特許番号: 未審番号	25	
⑦	酸化銀スパイロメチレン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53549411	1967/6/27 出願	Texas Instruments	K. E. Bean, P. S. Glavin	METHOD OF PREPARING SILICON NITRIDE FILM	日本への出願特許(特許番号: 49-150001) 特許番号: 561809 (未入件)	22	⑦	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 4067115	1996/6/20 出願	カリフォルニア大学	アリシア・E. コーチャー	特許番号: 未審番号	28	
⑧	酸化銀スパイロメチレン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑧	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 3423279	2000/9/1 出願	科学技術振興機構	野本直宏、山本隆夫	特許番号: 未審番号	29	

表 2.4: 特許その技術について最初に出願されたと考えられた基本特許 (太陽電池)

種別 No.	内容	特許番号 (日本出願番号)	優先権主張日	出願人	発明者	特許名称	対応種別特許	種別 No.	内容	特許番号 (日本出願番号)	優先権主張日	出願人	発明者	特許名称	対応種別特許		
①	太陽電池の基本特許: 単結晶 Si を用いた太陽電池	特許: 30-6969	1954/3/5 出願	Bell Telephone Lab.	チャロビ、ペン、トリップ、アン	SOLAR CELL	5278785	①	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 5519516	1979/3/20 出願	産業技術振興機構	橋本浩一、山本隆夫	特許番号: 未審番号	7		
②	pn 接合 Si 太陽電池の最初の特許 (Si 反応)	特許: 53240282	1941/6/27 出願	Bell Telephone Lab.	R. S. Ohl	LIGHT-SENSITIVE ELECTRIC DEVICE	(日本への出願特許はなし)	②	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53402123, 53410051, 53418436	1954/10/21 出願	ベル研究所	チャロビ、ペン、トリップ、アン	特許番号: 未審番号	3		
③	薄型 Si 太陽電池の最初の特許	特許: 9963867	1975/7/28 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	SOLAR CELL	53418436	③	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 409665 (=特許番号未定)	1980/7/11 出願	産業技術振興機構	橋本浩一、山本隆夫	特許番号: 未審番号	4		
④	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の最初の特許: 単結晶 Si シリコンを用いた太陽電池	特許: 1204897	1975/12/1 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	SOLAR CELL	53418436	④	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53469529, 53415236	1975/12/1 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	特許番号: 未審番号	4		
⑤	ヘテロ接合太陽電池の最初の特許: 単結晶 Si-多結晶 Si と Al <sub>0.5</sub> Si <sub>0.5</sub> 層を形成した太陽電池	特許: 1841335	1985/3/24 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	SOLAR CELL	53469529	⑤	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53469529, 53415236	1975/12/1 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	特許番号: 未審番号	4		
⑥	III-V 太陽電池 (a-Si/a-c-Si 構造) の最初の特許	特許: 2740284	1959/10/29 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	SOLAR CELL	53469529	⑥	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53469529, 53415236	1975/12/1 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	特許番号: 未審番号	4		
⑦	III-V 太陽電池 (a-Si/a-c-Si 構造) の最初の特許	特許: 2132527	1960/9/20 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	SOLAR CELL	53469529	⑦	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53469529, 53415236	1975/12/1 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	特許番号: 未審番号	4		
⑧	a-Si 太陽電池の基本特許: グレーンで形成した a-Si の太陽電池	特許: 1125358, 1485236	1975/7/28 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	SOLAR CELL	53469529	⑧	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53469529, 53415236	1975/12/1 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	特許番号: 未審番号	4		
⑨	単結晶 Si 太陽電池の最初の特許: 異質接合 Si-多結晶 Si 層を形成した Si 層の厚さを調整して太陽電池	特許: 52830906	1996/1/5 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	SOLAR CELL	53469529	⑨	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53469529, 53415236	1975/12/1 出願	AT&T	チャロビ、ペン、トリップ、アン	特許番号: 未審番号	4		
⑩	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑩	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
⑪	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑪	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
⑫	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑫	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
⑬	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑬	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
⑭	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑭	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
⑮	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑮	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
⑯	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑯	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
⑰	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑰	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
⑱	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑱	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
⑲	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑲	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
⑳	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	⑳	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉑	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉑	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉒	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉒	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉓	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉓	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉔	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉔	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉕	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉕	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉖	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉖	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉗	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉗	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉘	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉘	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉙	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉙	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉚	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉚	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉛	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉛	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉜	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉜	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉝	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉝	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉞	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22	㉞	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING	(日本への出願特許はなし)	22
㉟	シリコン系有機電解質を用いた太陽電池の構造的特許	特許: 53485066	1964/5/8 出願	International Standard Electric	R. F. Starling, R. C. G. Swan	METHOD OF FORMING A SILICON NITRIDE FILM COATING											

### (30) 特許の引用関係を利用した重力モデルによる特定

特許出願を構成する特許出願群の関係を特許の引用関係を用いてマップに表現して、マップの位置により中心的な役割を担う特許出願を特定する研究がある<sup>(26)</sup>。かかる研究は、重力モデルに基づく。

重力モデルは、引用によって結びつけられている特許出願間にもみ2点の距離  $r$  に比例する引力が働くとし、全ての特許出願について特許出願を中心として半径  $rc$  内に存在するすべての特許出願から  $0.1/r^2$  の斥力が働くとして、セルに分割する。

そして、重力モデルは、セルに含まれる特許出願数密度が  $0.1 \times P_{max}$  以上のセルが繋がっていてできる領域の中で、領域中に 30 以上の特許出願を含むものを技術群として定義する。

このモデルでは、多くの特許出願から構成され中心的な役割を担う技術群がマップの中央に、少数の特許出願から構成される技術群はその周囲に位置する<sup>(図 2.10)</sup>。マップの特許出願群の位置（技術群間の知識の流れの分析）により、群間の繋がり（知識のやり取り）を観測することが可能である。

なお、ナノテクノロジー関連特許出願を母集団とする調査結果より、ナノテクノロジーを構成する技術群間の繋がり是非常に弱く、それぞれの技術群が独立に発展していることが確認されている。

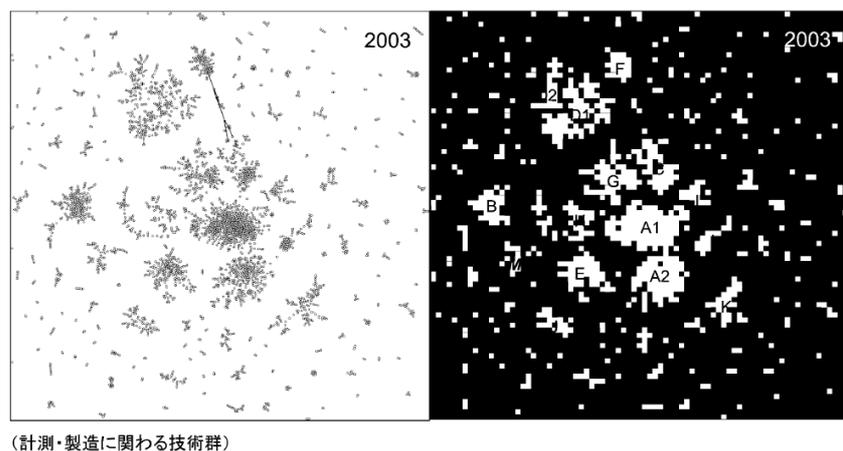
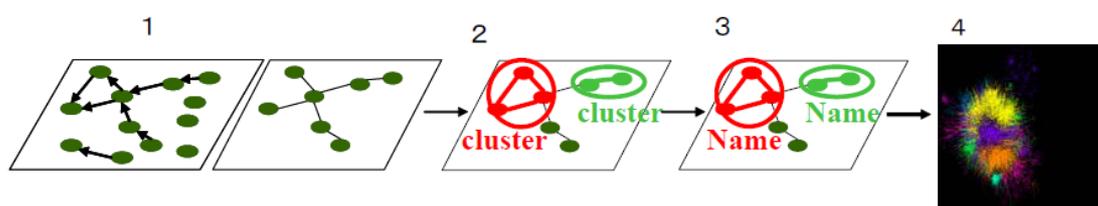


図 2.10: 重力モデルにより示された特許出願のマップ

### (31) 学術俯瞰の手法による特定

サイズの大きい研究分野を俯瞰する試みとして、イノベーションに対する学術俯瞰を行った研究がある<sup>(27)</sup>。例えば、学術俯瞰は、以下の分析手順で行われる<sup>(図 2.11)</sup>。

第一に、論文データベースから書誌事項に「イノベーション」という用語を含むもの（4万件程度）を抽出し、論文の一つ一つをノードとして引用関係をリンクとするネットワークを構築する（ネットワークの作成）。第二に、ネットワークの最大連結成分を取得し、Newman法を用いてクラスタリングを行う（クラスタリング）。第三に、ノード数の上位17のクラスターについて特性を判定し、名称をつける（クラスターの特徴分析）。第四に、Large Graph Layoutのアルゴリズムを用いて、可視化を行う（可視化）。



分析手順, 1.ネットワークの作成→2.クラスタリング→3.クラスターの特徴分析→4.可視化

図 2.11: 学術俯瞰の分析手順を示した図

なお、Newman法は、ある集団と別の集団とを分ける方法として、集団間のリンクに対して集団内部のリンクの密度の濃さで評価する。このリンクの密度の濃さ（度合い）をモジュール性  $Q$  という値で定義して、 $Q$  が最大になった時点でクラスタリングを行う。

また、Large Graph Layoutのアルゴリズムは、リンクを持つノード間に引力を、そうでなければ斥力を仮定し、各ノードの座標計算を行うものであり、ノードの引用関係の密な論文群が近くに、引用関係のない論文を遠方に配置させる。

さらに、上位17のクラスターとするのは、17クラスターで9割以上を占め、上位17個のクラスターを分析すれば、イノベーション研究の領域を俯瞰する上で充分であると考えたためであるとしている。

学術俯瞰により、イノベーションに関する膨大な学術研究を客観的に俯瞰することが可能となっている。

マップ上の位置から内容面で関係の深いテーマを扱うクラスターは近傍に存在して、引用関係も発達する一方で、内容面で関係の余りないテーマを扱うクラスターは離れており、引用関係も発達する距離の余りないことが分かる (図 2.12)。

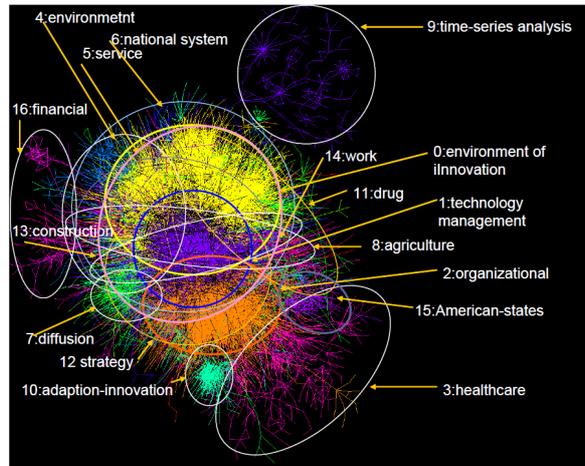


図 2.12: 学術俯瞰の可視化により示された図

### (3 2) 学術俯瞰および特許俯瞰による特定

学術論文と特許の対応関係を特定して、学術研究と特許の差分領域を発見することを試みた研究がある<sup>(30)</sup>。かかる研究は、第一フェーズと第二フェーズとからなる。

第一フェーズとして、学術論文と特許のそれぞれをクラスターに分類する。具体的には、上述の(30)学術俯瞰の分析手順に示されるように、学術論文と特許のそれぞれについて、①直接引用をリンクとする引用ネットワークを作成し、②密に結合した部分を抽出してクラスタリングを行い、③クラスターの特徴分析を行い、④可視化を行う。

第二のフェーズとして、エキスパートは、主要な論文クラスター、特許クラスター間の対応関係を検討して、主要文書の書誌情報からどの論文クラスターと特許クラスターの間に意味的な関係があるかを判定する。

二次電池を事例として、上位10の論文クラスターと上位10の特許クラスターの対応関係を判定した結果、論文クラスターの $S_1$ ”metal hydride”と、特許クラスターの $T_3$ ”metal hydride”はともにメタルハイドロイドを扱っており、対応関係があることが確認されている<sup>(図 2.13)</sup>。また、論文クラスターの $S_2$ ”Li(Mn,Co,Ni)O系”、 $S_3$ ”Li-Sn系”、 $S_5$ ”olivine系”と、特許クラスターの $T_1$ ”リチウム系電池のセルデザイン”とは、対応関係があることが特定されている<sup>(図 2.13)</sup>。

なお、かかる研究は、第一に、直接引用をリンクとする引用ネットワークを作成して、作成した引用ネットワークの中の最大連結成分のみが用いられ、最大連結成分にリンクしていない要素を削除する点、第二に、密に結合した部分をクラスターとして

抽出する点、および第三に、上位 10 の論文クラスターと上位 10 の特許クラスターの対応関係をエキスパートが判断する点で、論文クラスターおよび特許クラスターの中心部分の特定に関連する。

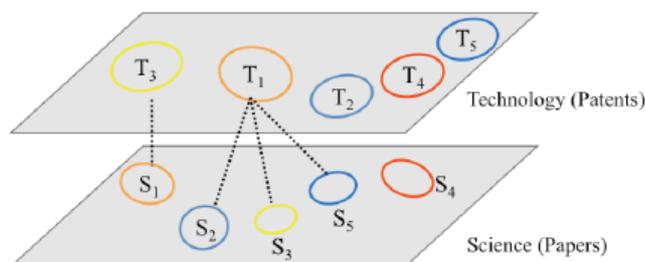


図 2.13: 二次電池関連の論文クラスターと特許クラスターの比較

## 2.4.2 考察

上述（26）の研究は、中心性の概念を整理したものである。上述（28）の研究は、中心部分を特定する指標として、取引ネットワークから次数中心性、近接中心性、媒介中心性などを抽出した点で、注目される。

ただ、次数中心性、近接中心性、媒介中心性等を抽出するには、計算コストがかかり、また、特許の場合には、特許の引用ネットワークから次数中心性、近接中心性、媒介中心性等を抽出するツールも整備されていない。さらに、特許情報は、技術文献（特許法 64 条）であるとともに権利書（特許法 70 条）としての役割を持つ。

これらの役割を考慮した指標を検討する必要がある点で、特許の場合には、特許の引用ネットワークから中心部分を特定するには、課題があるものとする。詳細は次章で検討を行う。

上述（27）の研究は、PageRank の指標を示すものであり、引用に基づく特許の評価に適用できる。特許の重要性を測る指標としては、被引用数がよく使われる。重要な特許はたくさんの人によって引用されるので、被引用数が多くなると考えることが可能である。同様に、被引用数の多い特許から引用されている特許は、重要度が高いと考えることが可能である。

上述（29）の研究は、特許出願技術動向調査に関し、基本的に、専門家の推薦（判断）によって対象テーマの中心部分となる特許が重要特許として特定される点は、注目される。

ただ、中心部分を特定するのは、誰でも行うことができる訳でなく、専門家の高度な知識およびスキルが必要になってしまう。また、中心部分の特定には、個別の特許を精読する必要があり、膨大な時間と手間を要することになる。このように、専門家の判断のみに依存すると、定量的な指標で中心部分の特定を行うことができない点で、課題があるものとする。詳細は次章で検討を行う。

上述（30）の研究は、重力モデルに基づく。重力モデルは、引用によって結びつけられている特許出願間にもみ2点の距離  $r$  に比例する引力が働くとし、全ての特許出願について特許出願を中心として半径  $r_c$  内に存在するすべての特許出願から  $0.1/r^2$  の斥力が働くとする。

しかしながら、引用関係にない特許でも、同じ技術分野に属する場合と、属さない場合とがある。引用がないと一様に斥力が働くというのは、実際の特許と特許の関係を反映しているとはいえない。

上述（31）（32）の研究は、学術俯瞰による特定を示すものである。直接引用をリンクとする引用ネットワークを作成して、作成した引用ネットワークの中の最大連結成分のみが用いられ、最大連結成分にリンクしていない要素を削除する点は、注目される。なぜなら、かかる点は、特許の場合、特許の引用ネットワークの中心部分の特定にも適用できる可能性があるという趣旨である。

## 第3章 中核的な特許出願の特定方法の研究

2.3にて特許の引用関係等を辿り、特許出願を時系列のネットワークとして表示した。技術動向を俯瞰する趣旨である。2.4にて表示されたネットワークの中心部分を特定する技術を示した。特許出願の変遷をネットワークと捉えて、中心部分の特定を中核的な特許出願の特定と考える。以下、課題を明確にして、中核的な特許出願の特定方法を提案する。

### 3.1 中核的な特許出願の特定方法

3.1.1で従来研究を示し、3.1.2で中核的な特許出願の特定方法を提案する。

#### 3.1.1 従来研究

2.4にて記載したように、特許出願技術動向調査に関し、基本的に、専門家の推薦(判断)によって対象テーマの中心部分となる特許が重要特許として特定される点は、注目される。

しかしながら、中核的な特許出願の特定は、誰でも行うことができる訳でなく、専門家の高度な知識およびスキルが必要になる。また、個別の特許を精読する必要があり、膨大な時間と手間を要することになる。定量的な指標で中核的な特許出願の特定を行うことができない点で、専門家の判断のみによる中核的な特許出願の特定には、課題がある。

では、コンピュータを用いて定量的な指標で中核的な特許出願を特定する技術はないか。

ここで、2.4にて記載したように、中心部分を特定する指標をネットワークから次数中心性、近接中心性、媒介中心性などを抽出する研究がある<sup>(28)</sup>。中核的な特許出願の特定方法としても、次数中心性、近接中心性、媒介中心性などを抽出することが考えられる。

しかしながら、次数中心性、近接中心性、媒介中心性などを抽出するには、計算コストがかかり、中核的な特許出願を特定するには、次数中心性、近接中心性、媒介中心性等を抽出するツールも整備されていない。

また、特許情報は、技術文献(特許法 64 条)であるとともに権利書(特許法 70 条)としての役割を持つ。権利書(特許法 70 条)としての役割に関し、特許発明の技術的範囲は、特許請求の範囲の記載に基づいて判断される(特許法 70 条 1 項)。特許発明の技術的範囲は、イ号物件の構成と、特許請求の範囲の記載の構成を対比して判断される。イ号物件の構成と、特許請求の範囲の記載の構成がすべて一致すれば、イ号物件は、特許発明の技術的範囲に属し、一つでも一致しなければ、イ号物件は、特許発明の技術的範囲に属しないことになる。実際に、特定分野の中核的な特許出願を特定するに際して、特許出願 1 件 1 件につきイ号物件を想定するのは不可能であるし、定量的にイ号物件を抽出することもできない。

そもそも、特許発明の技術的範囲は、特許請求の範囲の記載に基づいて判断される(特許法 70 条 1 項)ので、特許請求の範囲の記載が短ければそれだけ特許請求の範囲が広くなり、特許発明の技術的範囲も広がる。

その意味で、特許請求の範囲の記載は特許発明の技術的範囲を決定する一つの指標になる。特に、特許請求の範囲の文字数であれば、定量的に抽出することが可能である。特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分は、より特許発明の技術的思想を表わすので、特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数を特許発明の技術的範囲を示す定量的な指標として用いることにする。

また、特許発明が無効理由(特許法 1 2 3 条)を有すると、特許権は消滅することになる(特許法 1 2 6 条)。特許権の法的な安定性を担保するには、特許発明に無効理由(特許法 1 2 3 条)がないことを検討する必要がある。特許発明に無効理由(特許法 1 2 3 条)をすべて検討するのは現実的でなく、不可能である。実際には、発明の新規性および進歩性を有するかが検討されることが多い。発明の新規性および進歩性は特許出願時を基準時として判断される(特許法 2 9 条)ので、特許出願が早い（先行性がある）ほど、出願時前の先行技術文献が少なくなるので価値が高いといえる。その意味で、特許発明に無効理由(特許法 1 2 3 条)がないこと、すなわち特許発明の有効性を定量的に示す指標として特許出願の先行性を用いることにする。

なお、技術文献(特許法 64 条)としての役割につき、中核的な特許出願を特定する指標

として、被引用数を用いることにする。上述の 2.4.2 で検討したように、重要な特許はたくさんの人によって引用されるので、被引用数が多くなると考えることが可能であり、被引用数の多い特許から引用されている特許は、重要性が高くなり、特定分野の中心的な特許出願と考えることが可能だからである。

## 3.1.2 提案

3.1.1 で述べたように、特許情報は、権利書(特許法 70 条)であるとともに技術文献(特許法 64 条)としての役割を持つ。

権利書(特許法 70 条)としての役割を考慮して、中核的な特許出願を特定する指標に関して、第一に、特許発明の技術的範囲を示すものとして特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数を用いる。第二に、特許発明の有効性を定量的に示すものとして特許出願の先行性を用いる。

また、技術文献(特許法 64 条)としての役割を考慮して、中核的な特許出願を特定する指標として、被引用数を用いる。

そこで、中核的な特許出願を特定する定量的な指標として、特許出願の先行性、被引用数および特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数を組み合わせて用いることを提案する。なお、これらの指標の組み合わせに関しては、次章で検証を行う。

# 第4章 中核的な特許出願の特定方法の検証

提案した定量的な指標の有効性を確認するための検証を行った。4.1 で検証条件を説明して、4.2 で検証結果を報告し、4.3 で結果を考察する。

## 4.1 検証条件

検証条件を検証データと、評価尺度とに分けて説明する。

### 4.1.1 検証データ

検証には、太陽電池に関する特許出願を対象として、対象とした太陽電池の種類は、結晶シリコン型、薄膜シリコン型、化合物結晶系、化合物薄膜系、有機半導体系とした(図4.1)。ただし、有機系太陽電池の1種である色素増感型太陽電池は除外している。また、太陽電池のセル関連技術と、パネル作製技術を調査対象とし、例えば太陽光の追尾装置、パネルの設置工事、太陽光の集光装置、太陽光発電用パワーコンディショナなどの周辺技術は調査対象から除外した。

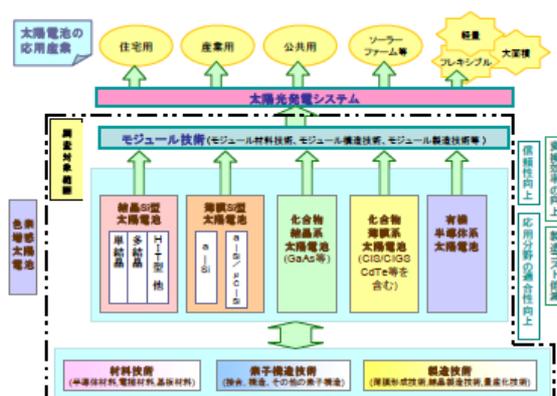


図 4.1 調査対象とした太陽電池の種類

また、検証には、特許の出願先は日本を対象とし、特許検索は、FOCUST-J を用いた。さらに、時期的範囲としては、登録特許について特許出願年ベースで 1974 年から

2010 年を調査対象とした。

検索の結果、登録特許は日本出願において 6,130 件であった。太陽電池に関する特許の検索式は、以下の通りである (表 4.1)。

表 4.1 検索式

S1	IPC	H01L31/04
S2	FI	H01L31/04
S3	発明の名称	色素増感太陽電池
S4	四法	特許
S5	Status	登録
((S1+S2)not S3)*S4*S5=6,130		

検証データは、以下の手順で作成した。

- (1) 6,130 件の母集団から、引用関係を被引用数の頻度の高い順に表示して、被引用数の上位 25 件を抽出する。
- (2) 6,130 件の母集団から、登録特許について特許出願日が早い順に表示して、特許出願の先行性の上位 25 件を抽出する。
- (3) 特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数、および被引用数を基準して、被引用数の上位 25 件を並び変える。並び変えは、両方の順位をもとに平均の順位を算出して行う。
- (4) 特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数、および特許出願の先行性を基準して、特許出願の先行性の上位 25 件を並び変える。並び変えは、両方の順位をもとに平均の順位を算出して行う。

なお、(3) では、特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数が多ければ上位の順位になり、被引用数が多ければ上位の順位になる。

(4) では、なお、特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数が多ければ上位の順位になり、登録特許について特許出願日が早ければ上位の順位になる。

以上述べた手順により、(1) (2) (3) (4) それぞれにつき登録特許の上位 25 件を抽出した。その抽出結果を表 4.2～表 4.5 に示す。

なお、今回は各手順で抽出した上位 25 位を評価対象とする。上位 25 位に限定しているのは、以下の理由による。特許庁による太陽電池に関する特許出願技術動向調査報告<sub>(2.9)</sub>により委員会の委員の推薦のあった特許を太陽電池分野の中心部分となる重要特許として特定し<sub>(表 4.6)</sub>、また、参考文献等により特許その技術について最初に

出願されたと考えられた特許を太陽電池分野の中心部分となる基本特許として特定している(表 4.7)。日本特許出願で登録されているものにつき重要特許および基本特許は 15 件(表 4.6)(表 4.7)であった。比較検討するには同程度の件数が望ましく、15 件に+ $\alpha$ として 10 件程度を加えた件数として 25 件が妥当であると考えたためである。このため、本調査研究では、上位 25 件を抽出の限度とする。

表 4.2 被引用数の頻度の高い上位 25 件のリスト

被引用順位	被引用回数	出願日	出願番号	登録番号	出願人・権利者名	発明の名称
1	108	1992.09.16	特願平4-246594	特許第3048201号	コムサリヤ・ア・レネルシ・アトミク	半導体材料薄膜の製造方法
2	42	1996.07.31	特願平6-201722	特許第3295310号	三洋電機株式会社 森 典雄	回転電極を用いた高速成膜方法及びその装置
3	40	1995.02.02	特願平7-37655	特許第3381443号	ソニー株式会社	基体から半導体層を分離する方法、半導体素子の製造方法およびSOI基板の製造方法
3	40	1995.08.30	特願平7-221816	特許第3761935号	株式会社東芝	化合物半導体装置
5	31	1992.02.05	特願平4-20052	特許第2974485号	キヤノン株式会社	光起電力素子の製造法
6	30	1992.07.25	特願平4-218223	特許第3270901号	株式会社カネカ	太陽電池モジュールパネル及びその製造方法
7	26	1996.10.09	特願平10-517366	特許第3262174号	中田 俊祐	半導体デバイス
8	25	1993.05.07	特願平5-107048	特許第3267738号	キヤノン株式会社	太陽電池モジュール
8	25	1998.03.02	特願平10-49755	特許第3656391号	三菱電機株式会社	太陽電池モジュール
10	24	1994.12.16	特願平6-313392	特許第3066944号	キヤノン株式会社	光電変換装置、その駆動方法及びそれを有するシステム
10	24	1999.03.29	特願平11-87094	特許第4043135号	株式会社東芝	機能素子および多成分多相系高分子成形体
11	23	1996.11.12	特願平6-300123	特許第3348370号	シャープ株式会社	太陽電池セル
13	22	1995.07.13	特願平7-201775	特許第2824749号	石原産業株式会社	表面改質された酸化チタン膜およびその製造方法ならびにそれを用いた光電変換素子
13	22	1998.07.03	特願平10-189069	特許第4240587号	株式会社エヌ・ピー・シー	タフリードのはんだ付け装置
15	21	1994.11.29	特願平6-294190	特許第3001785号	キヤノン株式会社	太陽電池モジュール、屋根材、空気流通装置、屋根材の施工方法及び屋根材の製造方法
15	21	2002.02.06	特願2002-29524	特許第4291973号	大阪瓦斯株式会社	光電変換材料および光電池
17	20	1988.04.12	特願昭63-90153	特許第2664194号	エコル ポリテック フェデラル ドウ ローザンヌ	光電気化学電池、その製法及び使用
17	20	1990.09.19	特願平2-251240	特許第3150330号	東芝モバイルディスプレイ株式会社	有機薄膜素子
17	20	1993.05.28	特願平5-126848	特許第3145536号	京セラ株式会社	触媒CVD装置
17	20	1994.07.29	特願平6-178190	特許第3457389号	株式会社東芝	太陽電池発電システム
17	20	1997.04.23	特願平9-105760	特許第3772456号	三菱電機株式会社	太陽電池及びその製造方法、半導体製造装置
17	20	1998.04.28	特願平10-118501	特許第3754208号	三洋電機株式会社	太陽電池モジュール及びその製造方法
17	20	1998.06.25	特願平10-194966	特許第3844274号	独立行政法人産業技術総合研究所株式会社H1株式会社カネカシャープ株式会社	プラズマCVD装置及びプラズマCVD方法
17	20	2000.10.02	特願2000-302389	特許第4169140号	日揮触媒化成株式会社	新規な金属酸化物粒子およびその用途

表 4.3 特許出願の先行性の上位 25 件のリスト

先行性順位	出願日	出願番号	登録番号	出願人・権利者名	発明の名称
1	1974.03.12	特願昭49-28234	特許第1363737号	日本電気株式会社	電荷転送一次元感光装置
2	1974.05.31	特願昭49-61030	特許第1273223号	レイセオン カンパニー	半導体装置
3	1974.07.24	特願昭49-84760	特許第1236212号	セイコーエプソン株式会社	半導体装置の製造方法
4	1974.09.24	特願昭49-108716	特許第1190627号	ソニー株式会社	太陽電池
5	1974.11.12	特願昭53-91039	特許第1182617号	ニネル ミネエヴァ ボルディナ、ヴィクトイ、ヴィクトロヴィチ、サツヂアイト、コンタンテイング、サイツエヴァ、アルカディ、バヴロヴィチ、ランズマンド、ストリイ、セメノヴィチ、ストレブコフ、ヴァレンティナ、イヴァノヴナ、ストレルトソヴァ、ヴァディム、アレクセエヴィチ、ユニシユコフ	半導体光電発生器
6	1975.05.30	特願昭50-64035	特許第1226403号	日本電信電話株式会社	光検出素子
7	1975.12.16	特願昭50-150307	特許第1264527号	松下電器産業株式会社	光電変換素子の製造方法
8	1975.12.16	特願昭50-150070	特許第1230607号	フオトポリテック セラミクス コーポレーション	光電式メモリ装置
9	1975.12.27	特願昭50-157905	特許第1208868号	株式会社ポルトロニクス	多層同軸線維状太陽電池
10	1975.12.29	特願昭50-156440	特許第1269897号	信越半導体株式会社	シリコン太陽電池の製造方法
11	1976.01.16	特願昭50-193979	特許第1274172号	セイコーエプソン株式会社	太陽電池付電子時計
12	1976.01.16	特願昭51-4350	特許第1236228号	セイコーエプソン株式会社	太陽電池付電子時計
13	1976.01.29	特願昭51-7976	特許第1306577号	株式会社東芝	フォトダイオード
14	1976.02.16	特願昭51-15691	特許第1345372号	セイコーエプソン株式会社	太陽電池時計
15	1976.04.14	特願昭51-42827	特許第1230270号	松下電子工業株式会社	半導体受光装置
16	1976.04.16	特願昭51-43197	特許第1255356号	日本電気株式会社	太陽電池の製造方法
17	1976.04.20	特願昭51-45072	特許第1237200号	松下電器産業株式会社	半導体光電変換装置
18	1976.05.31	特願昭51-63039	特許第1215350号	松元宏株式会社東芝	光半導体素子
19	1976.05.31	特願昭51-63044	特許第1245154号	松元宏株式会社東芝	光半導体素子
20	1976.06.24	特願昭54-102181	特許第1420877号	工業技術院長	光電変換回路
21	1976.07.27	特願昭56-168283	特許第1458256号	アールシーエー コーポレーション	半導体装置
22	1976.08.13	特願昭51-96987	特許第1268858号	シーメンス アクチエンゲゼルシャフト	シリコン製半導体装置の製造方法
23	1976.12.03	特願昭51-146053	特許第1204897号	モービル ソラ エナジー コーポレーション	太陽電池装置とその製法
24	1976.12.10	特願昭51-148619	特許第1334175号	マサチューセッツ インスティテュート オブ テクノロジー	レーザビームの走査による半導体皮膜の結晶度の改良方法及び装置
25	1976.12.28	特願昭51-158790	特許第1185259号	富士通株式会社	多元半導体多結晶の熱処理方法

表 4.4 (3) の手順により抽出した上位 25 件のリスト

総合順位	被引用順位	文字数順位	順位平均値	出願日	出願番号	被引用回数	文字数	登録番号	出願人・権利者名	発明の名称	
1	2	1	1.5	1986.07.31	特願平8-201722	42	35	特許第1434206号	シャープ株式会社	薄型太陽電池装置	
2	6	3	4.5	1982.07.25	特願平4-218223		30	86	特許第3761935号	株式会社東芝	化合物半導体装置
3	8	2	5	1988.03.02	特願平10-49755	25	77	特許第3270901号	株式会社力ネカ	太陽電池モジュールパネル及びその製造方法	
4	5	8	6.5	1992.02.05	特願平4-20052	31	133	特許第3361443号	ソニー株式会社	基体から半導体層を分離する方法、半導体素子の製造方法およびSiO <sub>2</sub> 基板の製造方法	
5	8	7	7.5	1983.05.07	特願平5-107048	25	124	特許第2874485号	キヤノン株式会社	光起電力素子の製造法	
6	13	4	8.5	1985.07.13	特願平7-201775	22	92	特許第3267738号	キヤノン株式会社	太陽電池モジュール	
7	7	10	8.5	1986.10.09	特願平10-517366	26	149	特許第1705831号	エナジー コーポレーション デバイセス インコーポレーテッド、キヤノン株式会社	マイクロ波エネルギーを用いて層状アモルファス半導体合金を製造する方法及び装置	
8	3	15	9	1985.02.02	特願平7-37655	40	187	特許第3295310号	三洋電機株式会社	回転電極を用いた高速成膜方法及びその装置	
9	3	16	9.5	1985.08.30	特願平7-221816	40	198	特許第1890558号	アールシーエー コーポレーション	太陽電池の製造法	
10	15	5	10	2002.02.06	特願2002-29524	21	96	特許第4043135号	株式会社東芝	有機素子および多成分多相高分子成形体	
11	17	6	11.5	1988.04.12	特願平3-90153	20	99	特許第1681183号	住友金属工業株式会社	非晶質太陽電池	
12	1	22	11.5	1982.09.16	特願平4-246594	108	293	特許第3048201号	コスリヤ・ア・レネル	半導体材料海綿の製造方法	
13	11	14	12.5	1986.11.12	特願平8-300123	23	176	特許第3262174号	中田 俊祐	半導体デバイス	
14	17	9	13	1983.05.28	特願平5-126848	20	138	特許第2824749号	石原産業株式会社	表面改質された酸化チタン膜およびその製造方法ならびにそれを用いた光電変換素子	
15	10	17	13.5	1984.12.16	特願平6-313392	24	251	特許第1776222号	アールシーエー コーポレーション	太陽電池アレイ	
16	17	11	14	1980.09.18	特願平2-251240	20	161	特許第3349370号	シャープ株式会社	太陽電池セル	
17	15	13	14	1984.11.29	特願平6-294190	21	163	特許第3066944号	キヤノン株式会社	光電変換装置、その駆動方法及びそれを有するシステム	
18	10	18	14	1989.03.29	特願平11-87084	24	267	特許第1752505号	凸版印刷株式会社	太陽電池モジュール用裏面保護シート	
19	17	12	14.5	1988.04.28	特願平10-118501	20	161	特許第4291973号	大阪瓦斯株式会社	光電変換材料および光電池	
20	13	19	16	1988.07.03	特願平10-189069	22	271	特許第3656391号	三菱電機株式会社	太陽電池モジュール	
21	17	20	18.5	1984.07.28	特願平6-178180	20	278	特許第4240587号	株式会社エヌビーシー	タフリードの1/4んだ付装置	
22	17	21	19	1987.04.23	特願平9-105760	20	288	特許第3001785号	キヤノン株式会社	太陽電池モジュール、屋根材、空気流通装置、屋根材の施工方法及び屋根材の製造方法	
23	17	23	20	1988.06.25	特願平10-194866	20	284	特許第1451962号	住友金属工業株式会社	太陽電池の封止方法	
24	17	24	20.5	2000.10.02	特願2000-302388	20	381	特許第2664194号	住友金属工業株式会社	光電気化学電池、その製法及び使用	

表 4.5 (4) の手順により抽出した上位 25 件のリスト

総合順位	先行性順位	文字数順位	順位平均値	出願日	出願番号	文字数	登録番号	出願人・権利者名	発明の名称
1	3	3	3	1974.07.24	特願昭49-84760	94	特許第1236212号	セイコーエプソン株式会社	半導体装置の製造方法
2	5	4	4.5	1974.11.12	特願昭53-91039	94	特許第1182617号	ニネル ミネエヴァ ボルディナ	半導体光電発生器
3	2	13	7.5	1974.05.31	特願昭49-61030	186	特許第1273223号	レイセオン カンパニー	半導体装置
3	6	9	7.5	1975.05.30	特願昭50-64035	150	特許第1226403号	日本電信電話株式会社	光検出素子
5	13	2	7.5	1976.01.29	特願昭51-17976	73	特許第1306577号	株式会社東芝	フォトダイオード
6	4	12	8	1974.09.24	特願昭48-109716	168	特許第1190627号	ソニー株式会社	太陽電池
7	18	1	9.5	1976.05.31	特願昭51-63039	47	特許第1215350号	松元宏株式会社東芝	光半導体素子
8	15	5	10	1976.04.14	特願昭51-42827	133	特許第1230270号	松下電子工業株式会社	半導体変光装置
9	14	7	10.5	1976.02.16	特願昭51-15691	143	特許第1345372号	セイコーエプソン株式会社	太陽電池時計
10	1	21	11	1974.03.12	特願昭49-28234	276	特許第1363737号	日本電気株式会社	電荷転送一次元感光装置
11	9	15	12	1975.12.27	特願昭50-157905	201	特許第1208668号	株式会社ポロニクス	多層同軸線状太陽電池
12	7	18	12.5	1975.12.16	特願昭50-150307	234	特許第1264527号	松下電器産業株式会社	光電変換素子の製造方法
13	12	14	13	1976.01.16	特願昭51-4350	188	特許第1236229号	セイコーエプソン株式会社	太陽電池付電子時計
14	8	19	13.5	1975.12.16	特願昭50-150070	265	特許第1230607号	フォトボリティック セラミック コーポレーション	光電変換装置
14	10	17	13.5	1975.12.29	特願昭50-156440	220	特許第1269897号	信越半導体株式会社	シリコン太陽電池の製造方法
14	11	16	13.5	1976.01.16	特願昭50-193979	217	特許第1274172号	セイコーエプソン株式会社	太陽電池付電子時計
14	19	8	13.5	1976.05.31	特願昭51-63044	147	特許第1245154号	松元宏株式会社東芝	光半導体素子
18	25	6	15.5	1976.12.28	特願昭51-158790	140	特許第1185259号	富士通株式会社	多元素半導体結晶の熱処理方法
19	21	11	16	1976.07.27	特願昭50-166283	167	特許第1458256号	アールシーエー コーポレーション	半導体装置
20	24	10	17	1976.12.10	特願昭51-148619	166	特許第1334175号	マサチューセッツ インステイテュート オブ テクノロジー	レーザビームの走査による半導体薄膜の結晶度の改良方法及び装置
21	16	22	19	1976.04.16	特願昭51-43197	288	特許第1255356号	日本電気株式会社	太陽電池の製造方法
22	17	23	20	1976.04.20	特願昭51-45072	325	特許第1237200号	松下電器産業株式会社	半導体光電変換装置
23	22	20	21	1976.08.13	特願昭51-96887	275	特許第1268858号	シーメンス アクチエンゲゼルシャフト	シリコン製半導体装置の製造方法
24	20	24	22	1976.06.24	特願昭50-102181	355	特許第1420677号	工業技術院長	光電変換回路
25	23	25	24	1976.12.03	特願昭51-146053	358	特許第1204897号	モービル ソラー エナジー コーポレーション	太陽電池装置とその製法

## 4.1.2 評価尺度

評価には、以下の尺度を用いる。この尺度は、特許出願技術動向調査報告 (29) において、委員会の委員の推薦のあった重要特許 7 件および参考文献等により特許その技術について最初に出願された基本特許 8 件 (計 15 件) に基づく (表 4.6) (表 4.7)。

ここで、検証データとして抽出された、各々上位 25 件に重要特許および基本特許



## 4.2 検証結果

検証データにつき評価尺度を用いて検証を行った。検証結果を以下に示す。

(1) の手順により 6,130 件の母集団から、引用関係を被引用数の頻度の高い順に表示して、被引用数の上位 25 件を抽出した。抽出した被引用数の上位 25 件の中に、重要特許および基本特許 15 件 (表 4.6) (表 4.7) が含まれていなかった。

(2) の手順により 6,130 件の母集団から、登録特許について特許出願日が早い順に表示して、特許出願の先行性の上位 25 件を抽出した。抽出した特許出願の先行性の上位 25 件の中に、重要特許および基本特許 (表 4.6) (表 4.7) が順位 21、23 で 2 件、含まれていた。

(3) の手順により 6,130 件の母集団から、被引用数の上位 25 件を、特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数、および被引用数を基準にして、並び変えた。両方の平均の順位を総合順位とした。総合順位の上位 25 件の中に、重要特許および基本特許 15 件 (表 4.6) (表 4.7) が含まれていなかった。

(4) の手順により 6,130 件の母集団から、特許出願の先行性の上位 25 件を、特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数、および特許出願の先行性を基準にして、並び変えた。両方の平均の順位を総合順位とした。総合順位の上位 25 件の中に、重要特許および基本特許 (表 4.6) (表 4.7) が順位 19、25 で 2 件、含まれていた。

ここで、(1) (3) と (2) (4) を比べると、(2) (4) の方が重要特許および基本特許 15 件 (表 4.6) (表 4.7) に含まれる特許の件数が多いので、中核的な特許出願の特定方法の定量的な指標として高い値を示すものといえる。

また、(2) と (4) を比べると、(2) (4) は重要特許および基本特許 15 件 (表 4.6) (表 4.7) に含まれる特許の件数が 2 件であるという点で同じであるが、(2) は 21 位、23 位であるのに対して、(4) は 19 位、25 位である。

最上位の順位は (2) が 21 位で、(4) が 19 位であるので、(2) より (4) の方が中核的な特許出願の特定方法の定量的な指標として高い値を示すものといえる。

## 4.3 考察

4.2 で記載したように、(4) が最も高い値を示した。検証事例が太陽電池のみでサンプルが少ないので、この結果だけから断定することはできないが、中核的な特許

出願の特定方法の定量的な指標として（４）の方法が妥当であったと結論付けることができる。

なお、（４）の方法は、そもそも特許に無効理由が存在すれば特許権が消滅することになるので、第一に、特許情報としての権利書（特許法 70 条）の特許出願の先行性をまず考慮した次第である。第二に、特許情報としての権利書（特許法 70 条）の役割に鑑みて、特許発明の技術的範囲に関連するので、特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数を次に考慮した次第である。技術文献（特許法 64 条）としての役割は、重要であるも、特許情報としての権利書（特許法 70 条）の役割に比較すれば、優先順位が低くなるので、被引用数を考慮していない。

もっとも、検証事例が太陽電池のみでありサンプルが少ない点、また、太陽電池以外の技術で検証していないので技術分野ごとの傾向が明確になっていない点で、検証につき改良および改善の余地がある。

また、特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数、特許出願の先行性および被引用数の組み合わせに関しては、様々なバリエーションが考えられ、これらの指標の重み付けは今後、精緻に分析および検討を進めていく必要があるものと考えられる。

# 第5章 中核的な特許出願の特定方法 に関する結論

技術動向を分析する技術を、2.1 専門用語の抽出および分類、2.2 専門用語の簡易な用語への置換、2.3 技術動向の可視化、2.4 可視化されたネットワークの中心部分の特定に分けて、調査研究を行った。

2.1 専門用語の抽出および分類に関しては、特許公開公報における「発明が解決しようとする課題」の段落の記載部分に注目し、専門用語を抽出したり、手がかり語または上位・下位関係を利用して専門用語を抽出することが可能である。

2.2 専門用語の簡易な用語への置換に関しては、論文用語は、特に技術者に理解しやすいため、簡易な用語として論文用語を採用し、特許用語を論文用語に置換することは有効である。

2.3 技術動向の可視化に関しては、グループ間で共通するキーワードを上位概念として、時系列に特許出願の変遷を示したり、特許の引用関係を辿って特許出願を時系列に表示することができる。

2.4 可視化されたネットワークの中心部分の特定に関しては、専門家の判断によって対象テーマの中心部分となる特許が重要特許として特定されるが、専門家の判断のみに依存すると、定量的な指標で中心部分の特定を行うことができない点で、課題がある。また、中心部分を特定する指標をネットワークから抽出する可能であるが、抽出には計算コストがかかり、また、特許情報は、権利書(特許法 70 条)であるとともに技術文献(特許法 64 条)としての役割を持ち、これらの役割を考慮した指標を検討する必要がある点で、課題が残る。

そこで、権利書(特許法 70 条)としての役割を考慮して、定量的な指標として、特許発明の有効性を示すものとして特許出願の先行性を用い、特許発明の技術的範囲を示すものとして特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数を用いた。併せて、技術文献(特許法 64 条)としての役割を考慮して、定量的な指標として、被引用数を検討した。すなわち、中核的な特許出願を特定する定量的な指標として、特

許出願の先行性、被引用数および特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数を組み合わせて用いることを提案した。

併せて、提案した定量的な指標の有効性を確認するための検証を行った。検証の結果、特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数、および特許出願の先行性を基準にして順位付けして、両方の順位をもとに平均の順位を算出して、算出した平均の順位を総合順位として上位 25 件を抽出する方法が最も高い値を示した。

検証事例が太陽電池のみでサンプルが少ないので、この結果だけから断定することはできないが、中核的な特許出願の特定方法の定量的な指標としての上記方法が妥当であったと結論付けることができた。

## 第6章 今後の課題

特許情報は、権利書(特許法 70 条)であるとともに技術文献(特許法 64 条)としての役割を持つ。権利書(特許法 70 条)としての役割を考慮して、特許発明の有効性を定量的に示すものとして特許出願の先行性を、特許発明の技術的範囲を示すものとして特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数を、中核的な特許出願を特定する指標として提案した。なお、技術文献(特許法 64 条)としての役割を考慮して、被引用数も中核的な特許出願を特定する指標として検討した。

しかしながら、今回の調査研究では、中核的な特許出願の特定方法を検証する事例として太陽電池のみを取り上げており、サンプル数が少ない。

また、サンプル数が少なかったため、特許出願の先行性、特許請求の範囲の記載の前提部分を除いた特徴部分の文字数、および被引用数の指標の組み合わせ、および重み付けで検討できていない事項もある。

そこで、今回の調査研究で取り上げることができなかった、様々な技術の事例を一つ一つ検証していき、上記指標の組み合わせ、および重み付けは今後、精緻に分析および検討を進めていく必要があるものとする。

## 参考文献

- [1] 今井 俊, “表題解析による科学技術論文の自動分類”, 北陸先端科学技術大学院大学修士論文, 1999.
- [2] 難波英嗣, 谷口裕子, “学術論文データベースからの研究動向情報の抽出と可視化”, 言語処理学会 第 12 回年次大会, p35-38, 2006.
- [3] 近藤友樹, 難波英嗣, 奥村学, 新森昭宏, 谷川英和, 鈴木泰山, “論文データベースからの研究動向情報の抽出”, 言語処理学会 第 13 回年次大会, p470-473, 2007.
- [4] 大石康智, 伊藤克亘, 武田一哉, 藤井敦, “単語の共起関係と構文情報を利用した単語階層関係の統計的自動識別”情報処理学会研究報告, SLP-61, p25-30, 2006.
- [5] 渡辺勇, 小川知也, 田中一成, “特許情報の分析・評価支援—多観点分類と引用分析—”, 第 2 回情報プロフェッショナルシンポジウム予稿集, p19-23, 2005.
- [6] 安藤 俊幸, “特許情報の分析・評価支援: 「termmi」と統計解析言語 R による特許情報の可視化”, 第 4 回情報プロフェッショナルシンポジウム, p13-17, 2007.
- [7] 難波英嗣, 奥村学, 新森昭宏, 谷川英和, 鈴木泰山, “特許データベースからのシソーラスの自動構築”, 言語処理学会 第 13 回年次大会, p1113-1116, 2007.
- [8] 谷川英和, 田中克己, “3 種類の特許部品データベースに基づく特許明細書自動生成エンジンの構築”, 情報処理学会 Vol47 No.SIG8 P90-104, 2006.
- [9] 安彦元, 田中義敏, “定量的指標を用いた特許請求の範囲の記載分析と樹形モデルによる考察”, 日本 MOT 学会, 技術と経済, 2007.
- [10] 安彦元, 田中義敏, 中川秀敏, “技術的範囲の広さに対応した特許請求の範囲の数値化”, 日本知財学会, Vol.5No.1 P67-80, 2008.
- [11] Mase H, Matsubayashi T, Ogawa Y, Yayoi T, Sato Y, Iwayama M, “NTCIR-5 Patent Retrieval Experiments at Hitachi, “, Proc. Of NTCIR-5 Workshop Meeting, P.318-323, 2005.
- [12] 難波英嗣, 釜屋英昭, 奥村学, 谷川英和, 新森昭宏, 鈴木泰山, 宮原俊一. “特許, 論文データベースを統合した検索環境および動向分析ツールの構築” 第 3

回情報プロフェッショナルシンポジウム(INFOPRO 2006).2006

[13] 釜屋英昭, 難波英嗣, 竹澤寿幸, 奥村学. “論文用語の特許用語への自動変換” 言語処理学会 第14回年次大会, P801-804. 2008.

[14] 難波英嗣, 藤井敦, 岩山真, 橋本泰一. “学術論文の国際特許分類への自動分類: 第7回 NTCIR ワークショップ特許マイニングタスク成果報告”, 2009.

[15] 難波英嗣, 釜屋英昭, 竹澤寿幸, 奥村学, 新森昭宏, 谷川英和. “論文用語の特許用語への変換” 情報処理学会, データベース Vol.2 No.1 P81-92, 2009.

[16] 難波英嗣, 竹澤寿幸, 内山清子, 相澤彰子. “同義語抽出手法を利用した論文用語の特許用語への自動変換” 言語処理学会 第16回年次大会, P772-775. 2010.

[17] Jong Hwan Suh, Sang Chan Park. “A New Visualization Method for Patent Map: Application to Ubiquitous Computing Technology”, Advanced Data Mining and Applications, Springer Berlin / Heidelberg, Volume 4093, 2006.

[18] Shann-Bin Chang, Shu-Min Chang, Wei-Yuan Guh. “Exploring the Technology Diffusion Trajectories and Groups of Basic Patents of Business Methods: Using the Patent Citation Network”, PICMET 2007 Proceeding , p1784-1789, 2007.

[19] Zhenxin Cao, Haoxing Zhao. “Research of Knowledge Acquisition and Modeling Method Based on Patent Map”, Knowledge Acquisition and Modeling Workshop. IEEE International Symposium, p1090-1094. 2008.

[20] Zhiqiang Liu, Donghua Zhu, “Web Mining based Patent Analysis and Citation Visualization” , School of Management and Economics, Beijing Institute of technology, 2009.

[21] 有賀康裕, 内藤和幸. “パテントマップソフトの特許検索への活用 特許調査に不慣れな技術者または初心者でも精度の良い調査結果を得る手法”, 第2回情報プロフェッショナルシンポジウム, p1-4, 2005.

[22] 宮田道生, 福川忠昭, 高橋正子, “特許戦略のための特許情報の計量化ーテキストマイニングを活用した企業の注力技術比較の試みー”, 日本オペレーションリサーチ学会, 2006年秋季研究発表会, p78-79, 2006.

[23] 野崎篤志, “図面情報を用いたパテントポートフォリオ分析”, 知財学会・第6回年次学術研究発表会, 2008.

[24] Edward Badger. “Techniques for analyzing literature search results” World Patent Information 30, p326-334, 2008.

[25] 坂田淳一, 鈴木勝博, 細矢淳. “分析イノベーション・ポジションを用いた新たな特許データ計量分析手法の提案と日本・欧州企業の研究開発戦略比較研究” 知的財産学術研究助成成果報告書, P1-11, 2010.

[26] Freeman,L.C. “Centrality in social networks : Conceptual clarification” Social Networks Vol. 1, p215-239, 1979.

[27] Brin, S.and Page, L. “The Anatomy of a Largescale Hypertextual Web Search Engine” Computer Networks and ISDN Systems Vol.30,No.1-7, p107-117, 1998.

[28] 佐々木一, 坂田一郎. “流通サービスのイノベーションに関する実態分析” 俯瞰工学に関する研究報告書, p31-38, 2010.

[29] 特許庁. “特許出願技術動向調査報告書 太陽電池”, p276-288, 2010.

[30] 伊神正貫, “ナノテクノロジー関連特許出願のマッピング、引用関係を用いた技術群の同定と知識の流れの計測”, The Japan Society for Science Policy and Research Management, p688-691.

[31] 橋本正洋, 坂田一郎, 梶川裕也, 武田善行, 松島克守. “イノベーションの学術俯瞰マップ” 研究・技術計画学会イノベーション政策と政策研究 (3) 第 22 回年次学術大会 年次学術大会講演要旨集 22, p302-305,2007.

[32] 柴田尚樹, 梶川裕也, 坂田一郎. 学術論文と特許の差分分析” 日本知財学会 第 6 巻第 3 号 Vol.6 No.3, p5-12, 2010.

以 上